Banteng (bibos sondaicus) und Zebu (bos indicus)

und ihr gegenseitiges Verhältnis

nebst Ausführungen über den Einfluss der Domestikation beim Banteng, Gaur, Ur und Yak.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Königl. vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Heinrich Gans
aus Ausleben (Provinz Sachsen).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Merseburg.
Druck von Friedrich Stollberg.
1915.

Referent: Kaiserl. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. WOHLTMANN.

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546028_0127

Inhalt.

Seite

A. Einleitung 1

Die systematische Stellung des Bantengs und des Zebus 1

B. Hauptteil 8

I. Der Banteng (bibos sondaicus) 8

1. Verbreitungsgebiet 8

2. Einteilung des Bantengs in drei Unterarten nach Grösse und Färbung (R. Lydekker) 9

a) Die javanische Rasse (bos sondaicus typicus) 9

b) Die birmesische Rasse (bos sondaicus birmanicus) 10

c) Die Manipur-Rasse (bos sondaicus var.) 10

3. Einteilung des Bantengs nach der Schädelbildung 11

a) Das Balirind (bibos sondaicus domesticus) 11

aa) Grösse und Färbung 12

bb) Messungen am Skelett 13

cc) Der Schädel 21

b) Der Banteng (bibos javanicus typicus Lyd.) 23

Einfluss der Domestikation 25

aa) Banteng und Balirind 25

bb) Gaur und Gayal 26

cc) Wilder und zahmer Yak (Poëphagus grunniens) 27

dd) Ur (bos primigenius Boj.) und fossiles Hausrind 28

c) Der Banteng von Borneo 35

d) Der festländische Banteng 36

II. Der Zebu (bos indicus) 36

1. Verbreitungsgebiet 36

2. Einteilung nach der Hornform und der äusseren Erscheinung 37

3. Messungen am Skelett 38

4. Der Schädel 43

III. Beziehungen zwischen Banteng und Zebu 45

Die Fruchtbarkeitsverhältnisse zwischen Zebu und Banteng 49

C. Schlussfolgerungen 50

Anhang 51

A. Einleitung.

Die systematische Stellung des Bantengs und des Zebus.

Obwohl man seit ungefähr 50 Jahren sehr viel wissenschaftliche Arbeit darauf verwandt hat, eine Naturgeschichte unseres Hausrindes zu schreiben, so kann diese Aufgabe doch keineswegs als völlig gelöst betrachtet werden, und die Meinungen der Forscher gehen in sehr vielen und zum Teil in sehr wichtigen Punkten weit auseinander. Wir werden sogleich Gelegenheit haben, uns von der Richtigkeit dieser Behauptung zu überzeugen, da wir sowohl in der Einleitung wie im weiteren Verlauf der Arbeit oft auf die Ergebnisse der bisherigen Forschung einzugehen gezwungen sind, wenn die uns hier interessierende Frage nach den Beziehungen zwischen Banteng (bibos sondaicus) und Zebu (bos indicus) in irgend einer Weise befriedigend beantwortet werden soll. Denn wir dürfen uns nicht darauf beschränken, die Gleichheiten und Unterschiede zwischen Banteng und Zebu möglichst genau zu beschreiben, sondern uns bleibt die viel wichtigere Untersuchung, welcher Wert denn diesen Merkmalen für die Verwandtschaftsfrage zukommt. Dieses kann aber, solange bei der Rinderforschung die kausal-analytische Methode nicht vollkommen ausgebildet ist und Experimente nur überaus spärlich ausgeführt wurden — sie beschränken sich bis jetzt meistens darauf, den Einfluss der Hörner auf die Schädelbildung festzustellen —, nur dadurch geschehen, dass wir diese bestimmten Merkmale an mehreren Rinderarten verfolgen, damit wir nicht, wie es bei einer Spezialuntersuchung leicht geschehen kann, Gefahr laufen, aus der Gleichheit oder Ähnlichkeit gewisser Eigenschaften zweier Rinder auf deren nahe Verwandtschaft zu schliessen,

während diese Eigenschaften sich bei dem gesamten Rindergeschlecht vorfinden oder sich wenigstens vorfinden können. Wir bekommen auf diese Weise auch die Möglichkeit, die Morphologie der Rinder kausal, soweit das auf Grund von Analogieschlüssen im weiteren Sinne ohne Experimente überhaupt möglich ist, zu begreifen und uns der Betrachtungsweise zu nähern, die der berühmte Altmeister der Bovidenforschung, Ludwig Rütimeyer, und seine Nachfolger anzuwenden sich stets bemühten.

Fest steht eigentlich nur, dass man bei unserem Hausrind drei konstante Typen nach der Schädelform unterscheiden kann, nämlich Bos taurus primigenius, Bos taurus brachyceros und Bos taurus frontosus. Jedoch herrschen über die Zugehörigkeit der einzelnen Rassen zu diesen Formen Meinungsverschiedenheiten, und man wird erst noch umfassende Arbeiten darüber abwarten müssen. Sicher ist weiter, dass für B. t. primigenius nur der wilde Ur (bos primigenius Boj.) als Stammart in Frage kommt. Hiergegen hat allerdings in neuster Zeit Dr. Laurer Einspruch erhoben. Aber seine Gegengründe scheinen mir sehr wenig überzeugend zu sein. Auf seine Abhandlung wird in einem anderen Zusammenhang eingegangen werden.

Der Frontosustyp wird von einigen Autoren als Kulturform des primigenen Rindes, von anderen als Kreuzungsprodukt zwischen B. t. primigenius und B. t. brachyceros aufgefasst. Über das Brachyceros-Rind herrscht die grösste Unstimmigkeit. Nehring und andere nehmen den Ur auch für seine Abstammung in Anspruch, während andere, vor allem C. Keller,[1]) als Stammform den Zebu ansehen.

Auch bei der Abstammungsfrage des Zebus steht Meinung gegen Meinung. Einige Autoren führen dieses Rind auf den asiatischen Ur zurück, dagegen vertritt C. Keller auf das entschiedenste die Ansicht, dass „der Zebu nichts anderes als ein durch Domestikation veränderter Banteng ist".

Diese geringen Erfolge, die zum grössten Teil auf Mangel an Untersuchungsmaterial zurückzuführen sind, haben denn auch Veranlassung gegeben, die ganze Forschungsmethode, die sich auf Skelettuntersuchungen aufbaut, in Misskredit zu bringen. Am deutlichsten drückt dies Professor Ramm[2]) aus, bei dem sich die Kritik bis zur Entrüstung steigert, wenn er auf die Versuche zu sprechen kommt, „jene unsicheren und zum Teil recht willkürlichen Abstammungstheorien für die Einteilung der Rassen in der landwirtschaftlichen Rassenkunde als Grundlage zu wählen". Da die Ausführungen Ramms über den Wert der Skelettuntersuchungen von prinzipieller Bedeutung sind, müssen wir uns zunächst mit ihnen auseinandersetzen. Dem, was er über die Schwierigkeiten dieses Verfahrens

[1]) C. Keller, Die Abstammung der ältesten Haustiere, Zürich 1902, S. 152.
[2]) E. Ramm, Die Arten und Rassen des Rindes, Stuttgart 1901.

sagt, kann man nur zustimmen. Aber aus diesen Schwierigkeiten darf keineswegs geschlossen werden, dass sie eine notwendige Ursache für Fehler abgeben. Sie können es natürlich, aber ein vorsichtiger Forscher wird doch in den meisten Fällen imstande sein, sie zu vermeiden. Viel zu scharf erscheint mir Ramms Urteil, wenn er sagt: „Die auf diesem Wege (Skelettuntersuchungen) gefundenen Ergebnisse können denn auch keineswegs auf grosse Zuverlässigkeit Anspruch machen. In einzelnen Fällen gelingt es auch, den Beweis für ihre Unrichtigkeit zu erbringen. Rütimeyer sagt z. B. in seinem Werke „Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes, zweite Abteilung, S. 123", wörtlich folgendes: Die asiatischen Zebus stehen zu dem Sunda-Ochsen (Banteng) in bezug auf Schädelbildung und übriges Skelett in näherer Beziehung als zu dem europäischen Rind. Es ist aber bekannt, dass von allen fremdländischen Rinderarten gerade das Buckelrind als einziges bei der Paarung mit dem europäischen Hausrind Nachkommen erzeugt, welche unter sich fruchtbar sind. Der Sunda-Ochse vermag dagegen nach den in Halle angestellten Versuchen mit dem europäischen Hausrind zwar fruchtbare Paarungen einzugehen, aber die Nachkommen sind unter sich unfruchtbar."

Bei Kenntnis der Sachlage kann es sich jedoch keineswegs um den Nachweis eines Fehlers handeln, sondern, da die Fruchtbarkeit der Zebu-Hausrind-Bastarde schon zur Zeit Rütimeyers bekannt war, können wir aus den Sätzen Ramms nur entnehmen, dass er dieser Fruchtbarkeit einen anderen Wert als Rütimeyer beimisst. Rütimeyer selbst erwähnt, soweit ich seine Schriften kenne, allerdings die Fruchtbarkeit der Bastarde nicht, aber es ist wahrscheinlich, dass er durch Darwin, mit dem er über die Rinderabstammung korrespondierte — er verdankt der Vermittlung Darwins auch einige Parkrinderschädel — hiervon Mitteilung erhielt. Jedenfalls hat er es erfahren, als es Darwin 1866 in seinem Werk „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation" veröffentlichte. Da diese Mitteilung wohl auch tierzüchterisches Interesse beansprucht, soll sie wörtlich angeführt werden: „Da Zebus ein entfernteres und viel wärmeres Land bewohnen und in so vielen Charakteren von unserem europäischen Rind abweichen, habe ich mir Mühe gegeben, mich zu vergewissern, ob die beiden Formen bei der Kreuzung fruchtbar sind. Der verstorbene Lord Povis importierte einige Zebus und kreuzte sie mit dem gewöhnlichen Rind in Shropshire und mir hat dann der Verwalter versichert, dass die aus dieser Kreuzung hervorkommenden Tiere mit beiden Elternformen vollkommen fruchtbar waren" (S. 104).

Darf nun überhaupt den Kreuzungsversuchen eine so grosse Bedeutung zugeschrieben werden, dass sie die auf morphologischem Wege gefundenen Resultate umstossen können? Allerdings hat es sich ja gezeigt, „dass die Schwierigkeiten der Kreuzung im allgemeinen wachsen, je geringer die systematische Verwandtschaft der benutzten Arten ist"

(Hertwig).[1]) Da aber bis jetzt die einzelnen Fälle sehr unvollkommen analytisch erklärt sind, so scheint es mir nicht erlaubt zu sein, die gewonnenen Resultate zur deduktiven Beweisführung zu verwenden, und die Beweiskraft der negativen Ergebnisse ist sehr gering einzuschätzen.

Zwei Beispiele zeigen dies. Darwin beschreibt einen interessanten Fall, aus dem hervorgeht, dass Nachkommen einer Art sich innerhalb kurzer Zeit so sehr verändern können, dass sie sich mit ihrer Stammart überhaupt gar nicht mehr kreuzen lassen. Im Jahre 1418 wurden auf Porto Santo bei Madeira von I. Gonzales Zarco ein Wurf des gewöhnlichen Hauskaninchens ausgesetzt, und um das Jahr 1860 konnte es nicht mehr erreicht werden, dass das Porto Santo-Kaninchen die Weibchen verschiedener Rassen deckten.

Auf der anderen Seite hat sich nun ergeben, dass dem Banteng sehr nahe stehende Rinder mit unserem Hausrind fruchtbare männliche Bastarde erzeugen können, also unbedingt fruchtbar sind. Nachdem mehrere Gayal-Halbblutbullen in Halle zum Decken vergeblich verwandt wurden, hat ein Gayal-Prätigauer 11 mal die ihm zugeführten Kühe mit Erfolg gedeckt. Ferner hat ein Gaur-Halbblutbulle (Gaur-Murbodener) seine beiden Halbschwestern befruchtet.

Wohl mag es erstrebenswert sein, bei der Phylogenesenforschung die gesamte Morphologie und Physiologie der Tiere während ihrer ganzen Lebensdauer zu berücksichtigen. Aber nur in den seltensten Fällen wird man imstande sein, so umfassende Untersuchungen anzustellen. Da es ausserdem meistenteils sehr schwierig ist, lebende Tiere von entfernten Gegenden zu erhalten, und natürlich dies bei ausgestorbenen Tieren unmöglich ist, so muss es unsere Aufgabe sein, besonders die Untersuchungsmethoden, die sich mit jenem Material, was uns am leichtesten zugänglich ist, nämlich dem Skelett, befassen, nach Möglichkeit immer besser auszubauen.

Bei der Darstellung der verschiedenen Entwicklungsstufen der Boviden, die man auf Grund von Skelettuntersuchungen gefunden hat, folgen wir am besten den Arbeiten Rütimeyers und Dürsts. Rütimeyer[2]) berücksichtigt vor allem die Ausdehnung der Stirnbeine in longitudinaler und querer Richtung und die Bildung des Hinterhauptes. Er teilt hiernach die Boviden in vier Gruppen ein, die er in folgender Weise anordnet:

1. Bubalina (die verschiedenen Büffelarten),
2. Bibovina (Banteng, Gayal, Gaur),
3. Bisontina (Bison und Wisent),
4. Taurina (Ur und seine Nachkommen).

Den Zebu fasst Rütimeyer als einen Abkömmling des Bantengs auf.

Die hier wiedergegebene Reihenfolge Rütimeyers wird wohl Widerspruch erregen, da fast in der gesamten neueren Literatur (ich kenne keine

[1]) R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, 10. Aufl., Jena 1912.

[2]) L. Rütimeyer, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes, Basel 1866.

Ausnahme) bei der Besprechung der Rütimeyerschen Einteilung die Bibovina den Platz der Bisonten einnehmen und ausserdem behauptet wird, dass Rütimeyer eine „recht künstliche Gruppe der Wisent-Rinder" geschaffen habe, „unter welcher Bezeichnung er den Yak, Gaur, Gayal, Banteng, Buckelochsen zusammenfasst" (Ramm). Hieran ist so viel richtig, dass Rütimeyer allerdings im Jahre 1866, als sein Material sehr ungenügend war, die letztgenannte Ansicht vertrat. Aber diese „künstlichen Gruppen" hat kein anderer aufgegeben wie Rütimeyer selbst, als er im Jahre 1877/78 noch einmal die Frage abhandelte,[1]) und auf Grund einer grösseren Erfahrung sein Urteil zu fällen imstande war. Er sagt dort (S. 118), dass „die Bisontina als ein Seitenspross der Taurina erscheinen könne" und dass „der Yak vielleicht als eine Mittelstufe zwischen Taurus und Bison einzuschalten sei". Es ist also im wesentlichen dieselbe Ansicht, wie sie später Dürst aufstellte.

Als Kriterium der verschiedenen Entwicklungsstufen erscheint Dürst[2]) die Bildung des Hinterhauptes, im besonderen das Verhältnis der Parietalia und Interparietalia zueinander. Die Entwicklung hebt an mit den Bubalina, bei denen die Parietalia hoch und breit sind und die Interparietalia von den Frontalia trennen. Die zweite Stufe bilden die Bibovina (Banteng, Gaur und Gayal), bei welchen die Parietalzone schon schmäler, aber immerhin noch beträchtlich ist. Dann folgen die Taurina (die domestizierten Hausrinder: Zeburind und europäisches Hausrind). Die Parietalia sind bei ihnen reduziert und schmal. Das breite und grosse Interparietale berührt jedoch bei der Verwachsung die Fontanelle nicht oder nur selten die Frontalia, während beim Yak, der nun die nächst höhere Stufe einnimmt, sich die Parietalia nicht mehr vereinigen. Den Abschluss bilden die Wisente oder Bisontina, bei denen das Interparietale fast die ganze Hinterhauptsfläche bildet. Dürst teilt die Rinder in drei Gruppen ein:

1. die Bubalina,
2. die Taurina. In diese Gruppe werden auch die Bibovina Rütimeyers als Protaurina mit aufgenommen. Ebenso wie in die Gruppe
3. der Bisontina (Bison und Wisent) der Yak als Probison.

Ich habe nun auch sehr viele Kälberschädel untersucht — denn nur bei ganz jungen Kälbern kann man noch die einzelnen Knochen, die schon bei einigen Tage alten Tieren verwachsen, verfolgen — und habe die Beobachtungen Dürsts bestätigt gefunden, jedoch mit grosser Einschränkung beim Yak. Nämlich von 6 Yakschädeln entsprachen nur 2 der Dürstschen Beobachtung. Bei einem war die Feststellung zweifel-

[1]) L. Rütimeyer, Die Rinder der Tertiärepoche nebst Vorstudien zu einer natürlichen Geschichte der Antilopen, Zürich 1877/78.

[2]) J. U. Dürst, Martin Wilkens Grundzüge der Naturgeschichte der Haustiere, Leipzig 1905.

haft, da sein linksseitiges Parietale und Interparietale nicht vorhanden war. Doch kann man nach den rechtsseitigen Knochen schliessen, dass die Interparietalia nicht das Bregma oder die Fontanelle berühren. Die übrigen 3 aber zeigten das Gegenteil. Die Parietalia vereinigten sich und bildeten eine recht beträchtliche Zone zwischen Interparietale und Frontalia.

Im übrigen sehen wir, dass schon von Rütimeyer Zebu und Banteng in sehr nahe Beziehung gebracht und auch von Dürst in einer Gruppe vereinigt werden. Auch ich habe versucht, durch Messungen von Schädeln aller lebenden Rinderarten die systematische Stellung des bibos sondaicus und bos indicus festzustellen.

Sobald man an einen solchen Versuch herantritt, ergeben sich nun zwei sehr wichtige Fragen: 1. welche Merkmale sind wichtig für die Bovidenentwicklung und 2. welches ist das geeignete Grundmaß, auf das die anderen Maße bezogen werden?

Es schien mir zweckmässig, jene Merkmale bei dem Rindergeschlecht zu verfolgen, denen die Boviden überhaupt ihre systematische Stellung innerhalb der Ordnung der Paarzeher verdanken. Das ist nach Cuvier die longitudinale und quere Ausdehnung der Frontalia, auf die auch Rütimeyer das grösste Gewicht gelegt hatte. Ferner glaubte ich, jene Eigenschaften berücksichtigen zu müssen, durch welche sich die einzelnen Bovidengruppen voneinander am meisten unterscheiden. Das schien mir die Breite des Hinterhauptes in der Schläfengegend, also die kleinste Hinterhauptsbreite, zu sein. Die Maße in Prozenten der Hirnbreite, aussen gemessen, sind z. B. beim Anoa-Büffel 44 %, beim bibos sondaicus 67 %, beim Simmenthaler Rind (B. t. frontosus) 126 %.

Die Schwierigkeiten bei der Wahl des Grundmaßes hat ausführlich Berthold Klatt [1]) in einer vor nicht langer Zeit erschienenen Abhandlung erörtert, so dass ich auf ihn verweisen kann. Er schreibt (S. 392): „Das richtige wäre es, von mehr physiologischen Gesichtspunkten auszugehen, und irgend einen, die gesamte Leistungsfähigkeit des Individuums repräsentierenden Faktor als Maßstab seiner Grösse anzunehmen. Die Masse der protoplasmatischen Substanz . . . . . würde einen derartigen Faktor darstellen. Aber wie denselben bestimmen? . . . . . Nun gebe es sogar einen Wert, der, allerdings in gewissen Grenzen, einen Maßstab abgebe für die physiologische Gesamtleistungsfähigkeit des Tieres, nämlich die Kapazität der Hirnhöhle. Denn die Masse des Gehirns als eines obergeordneten Zentrums aller animalen und vegetativen Funktionen des Tieres ist bei verschieden grossen Tieren der gleichen Art in ganz bestimmter, gesetzmässiger Weise normiert."

[1]) B. Klatt, Über den Einfluss der Gesamtgrösse auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte unserer Haustiere, im Arch. f. Entw. Mech. d. Organismen, 36. Bd., 3. Heft, 1913.

Unter den Maßen an der Hirnhöhle fand nun Klatt die Hirnbreite als das Geeignetste. Auf seine scharfsinnige kausale Begründung können wir leider nicht eingehen, weil es zu weit führen würde. Klatt fand bei seinem Untersuchungsmaterial, das aus Hundeschädeln bestand, dass die Hirnbreite die konstanteste Grösse bei verschieden grossen Tieren ist. Während die Basallänge von 24 cm bis 7 cm abnahm, betrug die grösste Hirnbreite 6,2 und die kleinste 4,9 cm. Dieses ist nun auch bei Rinderschädeln der Fall. Es liegen bei den Boviden allerdings nicht solche Extreme vor wie bei den Hunden, und daher ist die Beschaffung der Vergleichsobjekte nicht leicht. Den grössten Unterschied in der Schädellänge zeigten zwei nahe verwandte Arten der Büffel, Bubalus caffer brachyceros und hyläus. Beim ersten maß die Basallänge durchschnittlich 428 mm und die Hirnbreite 111 mm, beim letzten die Basallänge 381 und die Hirnbreite 107 mm. Hiernach hat die Basallänge um ein Neuntel, die Hirnbreite um ein Achtundzwanzigstel abgenommen. Beim Zebu ist die Basallänge ungefähr 400, die Hirnbreite 100 mm. Bei einem Zwergzebu 270 und 87 mm. Die Basallänge hat hiernach um ein Drittel, die Hirnbreite um ein Achtel abgenommen.

Da es nur möglich ist, die grösste Hirnbreite aussen am Schädel zu messen, so ergeben sich Schwierigkeiten, die dieses Maß leider wertlos machen, wenn es sich darum handelt, feinere Unterschiede festzustellen. Diese Schwierigkeiten bestehen in der Wahl der Messpunkte und in dem Umstand, dass die knöcherne Umhüllung des Gehirns mitgemessen wird, die aber bei verschiedenen Arten und bei männlichem und weiblichem Geschlecht derselben Art eine verschiedene Stärke aufweist. Ich kam daher zu sehr überraschenden Ergebnissen, besonders bei den Bisonten und Büffeln, deren Erklärung mir vorläufig noch nicht möglich ist, so dass ich von der Veröffentlichung dieser Tabellen absehen muss. Glücklicherweise sind die Schwierigkeiten nicht so grosse beim Vergleich zwischen Anoa-, Bali-Rind (bibos sondaicus domesticus), Zebu und europäischem Hausrind, auf den es uns vor allem ankommt, und zwar aus folgendem Grunde: Beim Balirind ist das Maß der äusseren Hirnbreite ziemlich sicher zu nehmen, da die Parietalknochen dünn sind, schwieriger ist es schon beim Zebu und am schwierigsten bei unserem Hausrind. Es besteht daher Gefahr, besonders bei dem letzten Rind, für die Hirnbreite ein zu grosses Maß zu erhalten, wodurch wieder die auf die Hirnbreite bezogenen übrigen Maße zu klein werden. In der Tabelle soll nun der Unterschied des Zebus und unseres Hausrindes vom Balirind zum Ausdruck kommen. Nach dem eben Gesagten kann also der Unterschied niemals kleiner sein als ihn die folgende Tabelle angibt. Weiter ist zu bemerken, dass nur weibliche Schädel gemessen wurden. Der Anoa-Büffel wurde als Repräsentant der niedrigsten Entwicklungsstufe der Boviden herangezogen.

	Äussere Hirnbreite in mm		Kleinste Hinterhaupts-breite in %	Länge der Frontalia in %	Breite der Frontalia in %
Anoa, Mittel aus 3 . .	82	100	44	120	126
Bali-Rind, Mittel aus 5 .	98	100	65	148	172
Zebu, Mittel aus 11 . .	102	100	98	151	156
Holländer, Mittel aus 8 .	115	100	118	191	198

Nach diesen Messungen, mit Ausnahme der Breite der Frontalia, muss dem Zebu seine Stelle zwischen Balirind und europäischem Hausrind zugewiesen werden. Bevor wir jedoch näheres über die Beziehungen zwischen dem Banteng (bibos sondaicus) und dem Zebu (bos indicus) aussagen können, müssen wir die beiden Rinder genauer untersuchen.

B. Hauptteil.

I. Der Banteng (bibos sondaicus).

1. Verbreitungsgebiet.

R. Lydekker,[1]) der von den neueren Autoren am ausführlichsten über den Banteng berichtet, bemerkt im Anfang seiner Schilderung, dass es wenig lebende Tiere gibt, von denen wir geringere Kenntnisse besässen. Diese Bemerkung hat seine volle Berechtigung, denn wir sind noch nicht einmal genau über das Verbreitungsgebiet des Bantengs unterrichtet. R. Lydekker bezeichnet als die Heimat des bibos sondaicus: „Java, Borneo, wahrscheinlich Sumatra, Burma, Nord-Pegu, den östlichen Teil von Chittagong bis Manipur, Siam und wahrscheinlich noch andere Teile der anliegenden Länder."

Der holländische Forscher Dr. H. Tjeenk Willink[2]) fügt von den niederländischen Inseln noch Timor hinzu und lässt auch für Soembova die Möglichkeit offen, jedoch erwähnt er Sumatra nicht. Die Frage, ob auf Sumatra wirklich der Banteng vorkommt, erörtert ausführlich Johann F. Snellemann.[3]) Auf Grund seiner Erfahrungen glaubt er sie verneinen zu müssen und erklärt die Angaben anderer Reisender für Irrtümer, die durch eine Verwechslung des Banteng mit wilden Büffelkühen veranlasst seien. Wir stehen somit vor der interessanten Tatsache, dass der Sundaochse auf Java und dem Festlande vorkommt, aber gerade auf der dazwischenliegenden Insel fehlt. Paläontologische Funde haben uns noch keinen Aufschluss darüber gegeben, ob er in früherer Zeit auf Sumatra vorkam.

[1]) R. Lydekker, Wild oxen, sheep and goats of all lands, London 1898.

[2]) Dr. H. Tjeenk Willink, De zoogdieren von Ned. Indien, in Nat. Tijdschr v. Ned. Ind. 1905, S. 196.

[3]) Joh. F. Snellemann, Bijdragen tot de kennis de Fauna von Midden-Sumatra, 1897.

Seit einigen Jahren sind Bantengs auch nach Celebes eingeführt worden, wie Paul und Fritz Sarasin [1]) berichten. „Bei Dongala im Westende Celebes weidete eine Herde Bantengochsen, welche hier gezüchtet werden, ein in Celebes fremdartiges Rind, da der Eingeborene an seiner Stelle nur Büffel kennt."

Ausserdem lebt der Banteng noch in Cochinchina, wie die in Paris befindlichen Bantengschädel beweisen, welche von Tieren stammen, die man in Cochinchina erlegt hat. Somit würde sich also das Verbreitungsgebiet des bibos sondaicus ausser den erwähnten Inseln über ganz Hinterindien erstrecken.

2. Einteilung des Bantengs in drei Unterarten nach Grösse und Färbung (R. Lydekker).

Der Banteng gehört zur Gruppe der Bibovinen (Dürsts protaurina), zu der auch der Gaur und Gayal gerechnet werden, einer Rindergruppe, deren Angehörige sich vor allem durch die langen Dornfortsätze der Rückenwirbel auszeichnen. Schon äusserlich ist der Banteng im Gegensatz zum Gaur und Gayal durch den grossen weissen Spiegel auf dem Hinterteil leicht kenntlich. R. Lydekker unterscheidet beim Bibos sondaicus drei Unterarten, und zwar auf Grund ihrer Grösse und Haarfärbung.

a) Die javanische Rasse (bos sondaicus typicus).

Die alten Bullen sind tiefschwarzbraun oder schwarz, erwachsene dunkelschokoladenbraun, dagegen junge Bullen und weibliche Tiere hellrotbraun. Alle sind auf der Bauchseite weisslich. Der Spiegel und die Beine sind vom Vorderfußwurzel- und Sprunggelenk an weiss. Die Widerristhöhe beträgt 180 cm. In typischer Form soll er auf Java, in ähnlicher Weise auf den Inseln Bali, Borneo und auf der malayischen Halbinsel vorkommen. Bei der typischen javanischen Rasse verlaufen die Hörner zunächst seitwärts und etwas rückwärts, um sich dann aufwärts zu wenden und schliesslich mit ihren Enden nach innen zu biegen. Bei Schädeldecken von Borneo sind die Hörner weniger nach aussen und mehr aufwärts gerichtet. R. Lydekker bemerkt hierzu, dass dieses letzte Merkmal konstant zu sein scheint, und den Banteng von Borneo als eine unterschiedliche Form kennzeichnet. Dies kann ich nach eigenen Beobachtungen bestätigen. Ein in Leyden und zwei in Amsterdam befindliche Schädel zeigen dieselben Merkmale. Hinzufügen möchte ich noch, dass ebenso die Hornbildung der Kühe, nach einem Schädel aus Amsterdam und einer Schädeldecke aus Berlin zu urteilen, den gleichen Typus zu zeigen scheint. Die Hörner sind ähnlich wie beim javanischen Banteng nach oben und innen gebogen, aber ganz schwarz und nur ein

[1]) Paul und Fritz Sarasin, Reisen in Celebes, 1905.

Drittel so gross wie jene. Eigentümlich ist noch, dass bei den erwachsenen Schädeln die Verbindungsstelle der Frontalia mit den Parietalia auf die Occipitalfläche zu liegen kommt, ähnlich wie beim Gayal und einigen Schädeln des Bantengs der Insel Bali.

Wenn auch die Färbung der männlichen Tiere durchschnittlich eine sehr dunkle zu sein scheint, so kommen doch Ausnahmen vor. Ein in Leyden ausgestopfter erwachsener Bantengbulle ist tiefrot gefärbt.

b) Die birmesische Rasse (bos sondaicus birmanicus).

Dieses Tier, das auch Tsing oder Tsaing genannt wird, ist kleiner als das vorige. Die Widerristhöhe beträgt 166 cm beim männlichen und 157 cm beim weiblichen Geschlecht. Die gewöhnliche Farbe der erwachsenen Bullen ist kastanienbraun, das Gesicht schmutzigbraun, gewöhnlich mit einem hellen kastanienbraunen Fleck auf der Mitte der Nase, etwas vom Maule entfernt. Das Maul ist schwarz, der Lippenrand und die inneren Seiten der Ohren weisslich, Spiegel und Beine wie beim vorigen. Die jungen Bullen sind heller wie die erwachsenen gefärbt und die Kühe hellrötlich-kastanienbraun. Das Gesicht ist ein wenig blasser, besonders um die Augen. Sie leben in Herden von 8—12, zuweilen 20 Stück, worunter sich ein alter und 2—3 junge Bullen befinden. Gewöhnlich besuchen sie kleine Hügel und gehen niemals auf so grosse Höhen wie der Gaur. Er kommt vor in Birma, Pegu und Arakan; möglicherweise südwärts bis zur malayischen Halbinsel und vielleicht nordwärts bis zu dem östlichen Teile von Chittagong.

c) Die Manipur-Rasse (bos sondaicus var.).

Sie ist noch kleiner als die vorige. Die Widerristhöhe beträgt 155 cm. Charakteristisch soll für sie die rote Farbe des männlichen Geschlechts und vor allem das Fehlen des weissen Spiegels sein, der jedoch bei den weiblichen Tieren entwickelt ist. Das Männchen hat relativ kurze Ohren, der Kopf ist grauweiss gefärbt. Ohrspitzen und Ränder sind schwarz. Die Vorderseiten der Vorderfüsse, vom Vorderfusswurzelgelenk ab, rötlich-schwarz. Die weiblichen Tiere, die längere Ohren haben, sind hellrot gefärbt und tragen auf dem Rücken einen Aalstrich. Die Vorderseite der Vorderbeine und die Ohrspitze ermangeln der schwarzen Farbe des männlichen Geschlechts. Der Hornspitzenabstand eines erlegten Bullen beträgt 61 cm, der Abstand der äusseren Curvatur 98 cm. Nach den Berichten von Kapt. Wood lebt der Tsaing in Herden von 10—30 Stück. Der Tsaing kann lange des Wassers entbehren und bei den Eingeborenen geht die Rede, dass er in 7 Tagen nur einmal trinkt. Diese letzte Beobachtung steht im Widerspruch mit den Berichten anderer Autoren. So erwähnt z. B. Brehm, dass der Banteng das Wasser sehr schätzt und es liebt, sich darin nach Art der Büffel zu wälzen. Das Verbreitungsgebiet

ist das Kubbutal, zwischen Manipur und Nordburma und vielleicht bis zu den Gegenden ostwärts von Chittagong.

Am eigentümlichsten ist das Fehlen des weissen Spiegels. Lydekker stützt sich hierbei auf die Schilderung von Kapt. Wood, und wird, wie es scheint,[1]) dazu veranlasst, weil in den Berichten Woods und anderer Schriftsteller nie dieses Fleckes Erwähnung getan wird. Gegenüber Wood bemerkt nun Colonel Pollok,[2]) dass sein am Fusse des Yomaks geschossener Bulle einen sehr ausgeprägten weissen Spiegel aufwies. Hiernach ist die Frage zum mindesten nicht als geklärt anzusehen.

R. Lydekkers Einteilung nach Farbe und Grösse stützt sich nur auf sehr geringes Material und z. T. auf Schilderungen von Reisenden, die auch nur wenige Tiere erlegten. Man wird daher abwarten müssen, ob diese Einteilung und Angaben der Verbreitungsgebiete aufrecht erhalten werden können, wenn wir in der Lage sein werden, unsere Schlüsse auf Grund grösserer Erfahrung zu ziehen. Ich glaubte aber doch die Ansichten R. Lydekkers etwas ausführlicher dartun zu sollen, einerseits weil er, wie später zu erörtern ist, aus der Farbe auf eine Deszendenz des Zebu vom Banteng schliesst, andererseits weil sie uns zeigen, dass die Färbung und Grösse des Bantengs durchaus nicht gleichförmig ist.

Ferner bemerkt Lydekker noch, dass der Banteng in Hinterindien und auf der Insel Bali gezähmt ist.

3. Einteilung des Bantengs nach der Schädelbildung.

Ich habe nun 50 Schädel und mehrere Skelette des Bantengs bearbeitet (23 in Halle, 5 in Berlin, 1 in Frankfurt, 10 in Paris, 5 in Amsterdam, 6 in Leyden).

Nach der Schädelform ergibt sich für den Banteng eine ungezwungene Einteilung in 3 Gruppen, die so grosse und eigentümliche Verschiedenheiten aufweisen, dass man unbedenklich den Speziesbegriff für jede anwenden könnte, wenn nicht Erwägungen über das Zustandekommen dieser Formen eine andere Deutung zuliessen. Diese Einteilung ist eine wesentlich andere als die von R. Lydekker.

a) Das Balirind (bibos sondaicus domesticus).

(Hierzu Tafel I.)

Der auf der Insel Bali heimische Banteng ist ein kleines Rind. Er kommt nur in domestiziertem Zustande vor und wird regelmässig nach der Insel Java importiert, teilweise allerdings nur als Schlachtvieh für die „grossen javanischen Küstenstädte".[3]) Die Widerristhöhe der männ-

[1]) R. Lydekker, The ox and its kindred, London 1912, S. 204.

[2]) Colonel Pollok, The Tsine and the Gaur, in „the Zoologist" january 1898.

[3]) Dr. Axel Preyer, Die Rinder auf Java und Gesichtspunkte betreffs europäischen landwirtschaftlichen Exports nach den Kolonien, in „Deutsche Landwirtschaftliche Presse", Berlin, 17. Aug. 1901.

lichen und weiblichen Tiere, die annähernd gleichgross sind, beträgt ungefähr 130 cm. Die Messungen fanden an Tieren statt, die längere Zeit im Haustiergarten des Landwirtschaftlichen Instituts zu Halle (Saale) gehalten wurden. Die Maße sind unmittelbar nach dem Tode der Tiere genommen, und zwar mit dem Bandmaß, also unter denselben Verhältnissen, wie die wenigen in der Literatur verzeichneten des javanischen und hinterindischen Bantengs, die an erlegten Tieren genommen wurden. Die letzten werden in dieser Tabelle mit angeführt, um die Grössenunterschiede zu zeigen.

aa) Grösse und Färbung.

Maße in Zentimeter.

	Balirind ♂			Javanisch. Banteng ♂	Birmes. Banteng ♂	Manipur. ♂	Balirind ♀			Birm. Banteng ♀
	Nr. 896	Nr. 695	Nr. 895				Nr. 624	Nr. 594	Nr. 898	
1. Widerristhöhe . .	120	130	133	180 176 [1]	166	155	112	126	133	157
2. Beinlänge bis Ellenbogenhöcker . . .	60	59	63	—	—	—	58	60	70	—
3. Höhe bis zur Brust	56	50	58	—	—	—	52	57	53	—
4. Entfernung d. Brustbeins vom Widerrist	67	73	70	—	—	—	59	64	64	—
5. Kreuzhöhe	127	133	133	—	—	—	121	134	128	—
6. Höhe bis zum Knie	68	77	75	—	—	—	72	78	72	—
7. Entfernung d. Knies vom Kreuz . . .	56	56	68	—	—	—	49	56	56	—
8. Brustumfang hinter dem Ellenbogen .	152	190	180	250	—	—	138	146	179	—
9. Entfernung der Hüften voneinander .	27	37	36	—	—	—	29	36	39	—
10. Entfernung der Sitzbeine voneinander .	13	26	24	—	—	—	23	21	12	—
11. Metacarpus, grösster Durchmesser . . .	4	6	5	—	—	—	4	6	5	—
12. Metacarpus, kleinst. Durchmesser . . .	3,5	4	4	—	—	—	3	4	3,5	—
13. Metacarpus, Umfang	15	17	17	—	—	—	13	16	16	—
14. Metatarsus, grösster Durchmesser . . .	6	7	7	—	—	—	5,5	6,5	6	—
15. Metatarsus, kleinst. Durchmesser . . .	3	3	3,5	—	—	—	3	4,5	2,5	—
16. Metatarsus, Umfang	17	19	19	—	—	—	15,5	17	18	—
17. Die Länge des Tieres vom Genick bis Schwanz	135	—	139	200	—	—	130	140	167	—

[1]) H. Schlegel en Sal. Müller: Over de ossen van den indischen Archipel. Verhandelingen over de naturlijke geschiedenis der Nederlandsche overzeecche bezittingen.

Der Grössenunterschied zwischen Balirind und dem javanischen Banteng beträgt ungefähr 50 cm bei dem männlichen Geschlecht. Vergleichen wir diese Maße mit denen des Gaurs und des Gayals, so finden wir fast die gleiche absolute Grösse. Der Gaur hat nach den Angaben von Evans[1]) eine Widerristhöhe von 175 cm, nach anderen Autoren bis 212.7 cm, während die in Halle gehaltenen Gayals dagegen nur 137,5 cm maßen.

2 in der Sammlung des Landwirtschaftlichen Instituts zu Halle befindliche ausgestopfte Balirinder sind folgendermassen gefärbt. Der Rumpf des männlichen Tieres ist dunkelschokoladenbraun. Dieses Braun wird nach hinten zu von den äusseren Darmbeinwinkeln ab allmählich heller; am Hinterteil befindet sich ein weisser Spiegel, der sich von der Schwanzwurzel bis zu den Hoden ausbreitet. Die Beine sind vom Vorderfusswurzel- und Sprunggelenk an weiss. Von den Hüften bis zum Schwanzansatz verläuft über der Wirbelsäule ein dunkler Streifen (Aalstrich); die Schwanzspitze ist schwarz. Hals und Kopf sind fast einfarbig schokoladenbraun, jedoch um die Augen etwas heller schattiert. Die Unter- und Oberlippe sind mit Ausnahme des schwarzen Flotzmaules weiss umrandet. Die Innenfläche der Ohrmuschel ist weisslich. Die unter dem Unterkiefer und Hals bis zur Brust verlaufende Wamme ist klein und unter dem Halsansatz stark eingeschnürt.

Ebenso ist das weibliche Tier gefärbt. Nur ist die dunkelschokoladenbraune Farbe durch eine rotbraune ersetzt. Das Weiss des sich bis zum Euter erstreckenden Spiegels ist etwas gelblich. Der Aalstrich beginnt schon am Widerrist. Auch die Lippenränder und Innenflächen der Ohrmuscheln sind weisslich. Die Wamme ist kleiner und fehlt unter dem Unterkiefer fast gänzlich.

Mehrere ebenfalls im Landwirtschaftlichen Institut aufbewahrte Häute zeigen, dass die Balirinder am Kopf und an den Flanken erheblich heller sein können. So kommen besonders an der Stirn lohfarbene bis weissgraue Töne vor. Junge männliche Tiere sind wie die Kühe gefärbt.

Das Balirind hat 7 Halswirbel, 13 Rückenwirbel, 6 Kreuzwirbel und 19 Schwanzwirbel.

bb) Messungen am Skelett.

Wirbel.

1. Die Länge des for. vertebrale, am Boden gemessen.
2. Die Höhe des for. vertebrale, am kaudalen Ende des Wirbels gemessen.
3. Die Breite des for. vertebrale, am kaudalen Ende des Wirbels gemessen.

[1]) Zit. nach Schumann, Gayal und Gaur und ihre gegenseitigen Beziehungen, Kühn-Archiv Bd. III, 1913, S. 40.

4. Die Entfernung der proc. transv. voneinander.
5. Die Entfernung der kaudalen proc. articulares voneinander. (Am Rückenwirbel der foveae costales.)
6. Die Breite der Wirbelpfanne unterhalb der proc. articulares.
7. Die Länge des proc. spinosus, vom oberen Vorderrand des for. vertebrale bis zur Spitze gemessen.

Als Grundmaß für die relativen Zahlen diente das Mittel aus der Länge, Höhe und Breite des foramen vertebrale. Bei den Halswirbeln ergab es sich also aus der Division der Summe der unter den Maßnummern 1—3 stehenden Ziffern mit 21, bei den Rückenwirbeln durch Division mit 39, bei den Lendenwirbeln durch Division mit 18.

Balirind (bibos sondaicus domesticus).

(Landw. Institut Halle a. S.)

Halswirbel.

Nr. 898 ♀.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern							Relative Maße. Grundmaß: 36 mm = 10						
	Wirbel Nr.							Wirbel Nr.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	31	87	58	54	53	50	44							
2	46	22	21	22	26	31	27							
3	44	25	22	21	21	24	28							
4		100	106	112	107	107	110		27,9	29,6	31,3	29,6	29,6	30,4
5		60	68	74	73	78	65		16,7	18,8	20,4	20,4	21,7	17,9
6		42	44	47	46	42	60		11,7	12,1	12,9	12,9	11,7	16,7
7		59	37	38	42	44	74		16,3	10,4	10,4	11,7	12,1	20,4

Rückenwirbel.

Nr. 895 ♂.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern												
	Wirbel Nr.												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1	37	38	38	38	39	39	39	40	42	42	42	43	45
2	21	19	17	17	18	18	19	19	19	19	18	20	20
3	33	29	27	28	26	26	25	24	25	25	25	27	29
4	98	95	87	90	85	86	87	86	84	82	77	77	88
5	60	62	63	62	63	62	60	56	54	50	52	53	—
6	41	42	36	36	36	36	35	34	34	36	37	38	40
7	176	213	230	224	224	213	205	196	180	154	126	100	83

Nr. 897 ♀.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern, Wirbel Nr. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1	37	37	36	37	38	38	37	37	40	40	41	40	43
2	21	20	20	18	19	20	20	22	20	20	19	19	20
3	28	25	26	25	24	22	21	21	21	22	25	27	30
4	95	87	85	85	83	78	73	70	69	72	71	72	82
5	54	58	59	57	53	52	47	45	42	42	42	42	—
6	37	38	38	36	36	35	34	32	33	33	35	37	36
7	141	173	183	191	193	191	181	173	157	133	106	84	69

Nr. 898 ♀.

1	40	42	44	43	45	43	45	45	47	47	47	50	52
2	24	21	20	20	19	20	21	22	21	21	21	22	23
3	29	26	27	26	24	24	23	22	24	22	25	25	26
4	104	99	95	90	86	83	80	80	82	80	81	78	91
5	64	62	61	62	60	53	55	44	46	44	51	52	—
6	38	36	40	38	38	36	34	35	35	35	37	36	39
7	167	196	214	—	228	224	216	119	172	199	131	107	88

Zwecks besserer Übersicht wurden die gleichen Maße der verschiedenen Tiere untereinandergestellt. Es zeigt sich, dass die relativen Maße des männlichen Tieres nur sehr wenig grösser als die der beiden weiblichen sind, und der IX. und X. Wirbel von Nr. 898 übertrifft sogar die betreffenden des männlichen Tieres nicht unbeträchtlich.

Relative Maße der Rückenwirbel.

Grundmaß bei Nr. 895: 28,6 mm = 10; bei Nr. 897: 27,6 mm = 10; bei Nr. 898: 30,4 mm = 10.

Maß Nr.		Wirbel Nr. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
4	Nr. 895 ♂	34,3	33,2	30,4	31,5	29,7	30,1	30,4	30,1	29,4	28,7	26,9	26,9	30,8
	„ 897 ♀	34,4	31,5	30,8	30,8	30,1	28,3	26,4	25,4	25,0	26,1	25,7	26,1	29,7
	„ 898 ♀	34,2	32,6	31,3	29,6	28,3	27,3	26,3	26,3	26,3	27,0	26,6	25,7	29,9
5	Nr. 895 ♂	21,0	21,7	22,0	21,7	22,0	21,7	21,0	19,6	18,9	17,5	18,2	18,5	—
	„ 897 ♀	19,6	21,0	21 4	20,7	19,2	18,8	17,0	16,3	15,2	15,2	15,2	16,3	—
	„ 898 ♀	21,1	20,4	20,1	20,4	19,7	17,4	18,1	16,4	14,5	15,1	16,8	17,1	—
6	Nr. 895 ♂	14,3	14,7	12,6	12,6	12,6	12,6	12,2	11,9	11,9	12,6	12,9	13,3	14,0
	„ 897 ♀	13,4	13,7	13,7	13,1	13,1	12,7	12,3	11,6	12,0	12,0	12,7	13,4	13,1
	„ 898 ♀	12,5	11,8	12,5	12,5	12,5	11,8	11,2	11,5	11,5	11,5	12,2	11,8	12,8
7	Nr. 895 ♂	61,5	74,5	80,4	78,3	78,3	74,5	71,7	68,5	62,9	53,5	44,1	34,9	29,0
	„ 897 ♀	51,1	62,7	66,3	69,2	69,9	66,3	65,6	62,7	56,9	48,2	38,4	30,4	25,0
	„ 898 ♀	64,9	64,5	70,4	—	75,0	73,7	71,1	69,7	65,4	56,6	43,1	35,2	29,0

Lendenwirbel.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern						Relative Maße, Grundmaß: 36,3 mm					
	Wirbel Nr.						Wirbel Nr.					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	53	58	58	57	60	60						
2	23	23	22	22	23	21						
3	22	21	22	25	37	47						
4	173	217	243	263	273	263	47,5	59,9	66,9	72,3	75,2	72,3
5	34	37	39	42	47	57	9,5	10,3	10,7	11,6	12,8	15,7
6	38	40	41	42	50	60	10,3	11,0	11,3	11,6	13,8	16,5
7	77	72	72	68	65	65	21,2	19,8	19,8	18,7	17,5	17,5

Messungen an den Gliedmaßenknochen.

Oberarmbein (Humerus).

1. Länge des Oberarmbeins. Entfernung vom höchsten Punkt des tub. maius bis zur medialen Gelenkrolle, wo dieser Rand nach der Mitte des Knochens umbiegt.
2. Länge des Gelenkkopfes. Gemessen von dem am weitesten nach vorn gelegenen Punkt des tub. maius bis zu dem am weitesten nach hinten und unten gelegenen Punkt des caput humeri.
3. Grösste Breite der Gelenkrolle.
4. Kleinster Umfang der Diaphyse.
5. Kleinste Breite der Diaphyse.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2351 ♂	212	78	60	88	26	100	36,8	28,3	41,5	12,3
„ 896 ♂	255	100	66	105	30	100	39,2	25,9	41,1	11,8
„ 403 ♂	273	114	72	115	34	100	41,7	26,4	42,1	12,5
„ 895 ♂	275	115	76	129	38	100	41,8	27,6	46,9	13,8
„ 695 ♂	283	119	—	124	34	100	42,0	24,4	43,8	12,0
„ 178 ♂	308	135	86	138	41	100	43,8	27,9	44,8	13,3
Nr. Ba ♀	221	86	65	100	28	100	38,9	29,4	45,2	12,7
„ 624 ♀	238	94	61	99	28	100	39,5	25,6	41,6	11,8
„ 899 ♀	244	92	68	95	27	100	37,7	27.9	38,9	11,1
„ 594 ♀	270	103	61	107	32	100	38,1	22,6	39,6	11,8
„ 897 ♀	279	113	71	105	31	100	40,5	25,4	37,6	11,1
„ 898 ♀	298	124	73	123	35	100	42,3	24,5	41,3	11,8

Bei den Gliedmaßen habe ich zu den Messungen noch einige weitere Tiere herangezogen. Zum Vergleich der männlichen und weiblichen Tiere dürfen Nr. 2351, Nr. 896, Nr. Ba, Nr. 624 und Nr. 899 nicht herangezogen werden, da diese noch nicht erwachsen sind. Im übrigen ergibt sich, dass der Oberarm der weiblichen Tiere relativ dünner ist, was besonders beim Umfang und bei der kleinsten Breite der Diaphyse zum Ausdruck kommt.

Unterarm.

1. Länge des Radius. Gemessen vom höchsten Punkt des medialen Randes der fovea capituli radii bis zum tiefsten Punkt des medialen Randes der Gelenkwalze.
2. Länge der Ulna. Vom Olecranon bis lateralen Rand der Gelenkrolle.
3. Grösster Querdurchmesser der fovea capituli radii.
4. Grösster Querdurchmesser der Gelenkrolle.
5. Kleinste Breite des Radius.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, Länge des Radius = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2351 ♂	214	267	59	52	27	100	123,4	27,6	24,3	12,6
„ 896 ♂	248	317	66	57	33	100	127,8	26,6	23,0	13,3
„ 403 ♂	262	328	71	67	37	100	125,2	27,1	25,6	14,1
„ 895 ♂	268	339	74	67	39	100	126,5	27,1	25,0	14,6
„ 178 ♂	283	—	83	68	43	100	—	29,3	24,0	15,1
Nr. Ba ♀	219	—	64	52	30	100	—	29,2	23,7	13,7
„ 624 ♀	229	286	60	53	32	100	124,9	26,2	23,1	14,0
„ 899 ♀	243	336	67	54	31	100	138,3	27,6	22,2	12,7
„ 897 ♀	270	345	70	57	36	100	127,8	25,9	21,1	13,3
„ 898 ♀	269	344	72	57	39	100	127,9	26,8	21,2	14,5

Vordermittelfuss[1]) (Metacarpus).

1. Laterale Länge.
2. Querdurchmesser der Gelenkfläche.
3. Querdurchmesser der Gelenkrolle.
4. Kleinste Breite der Diaphyse.
5. Kleinster Umfang der Diaphyse.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße laterale Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2351 ♂	172	46	44	23	68	100	27,7	25,6	13,4	39,5
„ 896 ♂	187,8	50	50,3	30,2	83	100	26,6	26,6	15,9	44,1
„ 403 ♂	191	53	53	30	89	100	27,7	27,7	15,8	46,6
„ 895 ♂	185	54	53	34	95	100	29,2	28,6	18,4	51,3
„ 695 ♂	182	—	—	32	93	100	—	—	17,5	51,1
„ 177 ♂	198	62	58	37	104	100	31,3	29,3	18,7	52,5

[1]) Man sieht, dass die sekundären Geschlechtsmerkmale, die in dem verschiedenen Wachstum der Extremitätknochen in longitudinaler und lateraler Ausdehnung liegen, am deutlichsten bei den Metacarpalia zum Ausdruck kommen. — Ich möchte nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass Herr G. Dahlander auf Grund von Messungen an einem sehr grossen Material zu demselben Resultate kam und mir dieses schon vor Niederschrift meiner Arbeit mitteilte. Auch war Herr G. Dahlander so freundlich, mir einige Maße an den Metacarpalia und Metatarsalia zu überlassen, wofür ich ihm hier bestens danke.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße laterale Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 624 ♀	179,3	47,8	44,8	23,2	72	100	26,8	25,1	12,8	40,2
„ 899 ♀	200,7	48,4	48,7	25,3	74	100	23,9	24,4	12,4	36,8
„ 594 ♀	180	—	—	27	79	100	—	—	15,0	43,9
„ 897 ♀	203	52,4	49,2	27,5	82	100	25,6	24,1	13,8	40,3
„ 898 ♀	202	52	50	30	86	100	25,7	24,0	14,8	42,6

Das Oberschenkelbein (Femur).

1. Mediale Länge. Der obere Ansatzpunkt liegt zwischen dem oberen Umdreher und dem caput femoris.
2. Grösster oberer Querdurchmesser, über caput und Umdreher gemessen.
3. Grösster unterer Querdurchmesser, über den condyli gemessen.
4. Kleinste Breite der Diaphyse.
5. Kleinster Umfang der Diaphyse.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, mediale Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2356 ♂	262	82	75	26	87	100	31,2	28,6	9,9	33,2
„ 896 ♂	304	—	—	31	102	100	—	—	10,2	33,4
„ 403 ♂	317	109	90	33	110	100	34,4	28,3	10,4	34,7
„ 895 ♂	325	113	93	38	120	100	34,7	28,6	11,7	36,9
„ 695 ♂	315	—	—	—	128	100	—	—	—	40,6
„ 178 ♂	351	132	105	43	143	100	37,6	29,9	12,3	40,7
Nr. Ba ♀	275	88	80	29	97	100	32,0	29,1	10,5	35,3
„ 624 ♀	289	99	78	31	99	100	34,3	27,0	10,7	34,3
„ 899 ♀	300	—	—	30	97	100	—	—	10,0	32,3
„ 594 ♀	299	—	—	30	102	100	—	—	10,0	34,1
„ 897 ♀	329	112	93	33	111	100	34,0	28,3	10,0	33,7
„ 898 ♀	334	113	94	36	121	100	33,8	28,2	10,8	36,2

Unterschenkelbein (Tibia).

1. Mediale Länge.
2. Grösster Querdurchmesser der oberen Gelenkfläche.
3. Grösster Querdurchmesser der unteren Gelenkfläche.
4. Kleinste Breite der Diaphyse.
5. Kleinster Umfang der Diaphyse.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, mediale Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2321 ♂	265	78	45	27	79	100	29,4	16,9	10,2	29,8
„ 403 ♂	308	94	50	35	100	100	30,5	16,2	11,3	32,5
„ 178 ♂	344	110	56	45	125	100	32,0	16,3	13,1	36,3
Nr. Ba ♀	270	85	46	30	87	100	31,4	17,0	11,1	32,2
„ 624 ♀	287	85	44	32	90	100	29,6	15,3	11,1	31,4
„ 897 ♀	328	94	47	37	103	100	28,7	14,3	11,3	31,4
„ 898 ♀	333	95	47	39	112	100	28,4	14,1	11,7	33,4

Hintermittelfuss (Melatarsus).

1. Laterale Länge.
2. Grösster Querdurchmesser der oberen Gelenkfläche.
3. Grösster Querdurchmesser der unteren Gelenkfläche.
4. Kleinste Breite der Diaphyse.
5. Kleinster Umfang der Diaphyse.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße in Millimetern, laterale Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 2351 ♂	196	36	42	21	70	100	18,4	21,4	10,7	35,7
„ 896 ♂	217,8	46	49	26,5	84	100	21,1	22,5	12,4	38,5
„ 403 ♂	215	42	50	26	89	100	19,5	23,2	12,1	41,4
„ 895 ♂	213	45	50	28	95	100	21,1	23,5	13,1	44,6
„ 695 ♂	207	—	—	27	96	100	—	—	13,0	46,3
„ 178 ♂	224	48	56	32	102	100	21,4	25	14,3	45,5
Nr. 624 ♀	207,9	41,1	43,8	20,6	78	100	19,7	21,1	10,1	37,5
„ 899 ♀	223,5	44,5	47,3	24,3	83	100	20,1	20,9	10,7	37,0
„ 594 ♀	210	—	—	23	83	100	—	—	10,9	40,0
„ 897 ♀	234,3	42,1	47,8	25,3	90	100	17,9	20,5	10,7	38,4
„ 898 ♀	227	44	48	27	95	100	19,4	21,1	11,9	41,8

Das Becken (Pelvis).

1. Entfernung vom vordersten tuber sacrale bis zum äussersten Punkt des Sitzbeinhinterrandes.
2. Länge des os ilium, vom äussersten Punkt des äusseren Darmbeinwinkels bis zum oberen Rand der Gelenkpfanne.
3. Abstand der äusseren Darmbeinwinkel.
4. Abstand vom äusseren bis inneren Darmbeinwinkel.
5. Kleinste Breite des Darmbeines.
6. Kleinster Umfang des Darmbeines.
7. Grösste Entfernung der Säulen.

8. Entfernung der Gelenkpfannen, am oberen Randeinschnitt.
9. Kleinste Breite der Schambeine an der Symphyse.
10. Grösster Durchmesser der foramen obturatum.
11. Länge der Symphyse.
12. Kleinste Breite des Sitzbeines.
13. Entfernung der am weitesten dorsal gelegenen Punkte des Sitzbeines.

	Absolute Maße in Millimetern												
	Maß Nr.												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nr. 2351 ♂	243	142	249	122	33	82	106	147	20	62	111	44	76
„ 896 ♂	318	178	313	160	33	84	119	186	31	85	143	48	81
„ 403 ♂	344	193	360	170	38	97	127	192	28	83	149	56	94
„ 895 ♂	337	186	350	182	37	97	126	192	26	88	150	57	98
„ 695 ♂	375	197	403	196	41	107	121	206	29	90	155	57	117
„ 178 ♂	410	217	404	203	45	115	133	219	37	91	170	60	121
Nr. Ba ♀	259	152	257	133	33	85	98	154	25	66	127	46	91
„ 624 ♀	292	173	300	163	36	89	114	176	29	73	133	52	123
„ 899 ♀	301	106	264	135	36	87	105	165	25	71	135	49	97
„ 594 ♀	354	184	359	174	38	98	130	198	21	85	139	52	140
„ 897 ♀	347	195	369	188	37	94	142	208	35	90	163	55	137
„ 898 ♀	401	215	—	180	40	103	155	231	40	92	178	54	139
	Relative Maße												
Nr. 2351 ♂	100	58,4	102,5	50,2	13,6	33,7	43,6	60,5	8,2	25,5	45,7	18,1	31,3
„ 896 ♂	100	56,0	98,4	50,3	10,4	26,4	37,4	58,5	9,8	26,7	45,3	15,1	25,5
„ 403 ♂	100	56,1	104,6	49,4	11,1	28,2	36,9	58,8	8,1	24,1	43,3	16,6	27,3
„ 895 ♂	100	55,2	103,9	54,0	10,9	28,8	37,4	56,9	7,7	26,1	44,5	16,9	29,1
„ 695 ♂	100	52,7	107,2	52,6	11,0	28,7	32,3	55,0	7,9	24,0	41,5	15,2	31,2
„ 178 ♂	100	52,9	98,5	49,5	10,9	28,0	32,4	53,4	9,0	22,2	45,0	14,6	29,5
Nr. Ba ♀	100	58,7	99,2	51,3	12,7	32,8	37,8	59,5	9,6	25,5	49,0	17,8	35,1
„ 624 ♀	100	59,2	102,7	55,8	12,3	30,5	39,1	60,3	9,9	25,0	45,5	17,8	42,1
„ 899 ♀	100	53,2	87,7	44,9	11,9	28,9	34,9	54,8	8,3	23,6	44,9	16,3	32,2
„ 594 ♀	100	52,0	101,4	49,2	10,7	27,7	36,7	53,4	5,9	24,0	39,3	14,7	39,5
„ 897 ♀	100	56,2	106,3	54,2	10,7	27,1	40,9	59,3	10,0	25,9	46,9	15,8	39,5
„ 898 ♀	100	53,6	—	44,8	9,9	25,7	38,6	57,6	9,9	22,9	44,4	13,5	34,7

Bei den relativen Zahlen zeigt ein durchgehender Geschlechtsunterschied sich nur in der Entfernung der Sitzbeinhöcker voneinander, die bei den weiblichen Tieren eine beträchtlich grössere ist.

Kreuzbein.

Die Maße am Kreuzbein wurden zum Teil nach Schumann[1]) genommen.

[1]) Dr. H. Schumann, Gayal und Gaur und ihre gegenseitigen Beziehungen. Kühn-Archiv Bd. III, 1, 1913, S. 32.

	Nr. 298 ♀
1. Ganze Länge der Kreuzwirbelreihe	222
2. Gesamtbreite am vorderen Rande	210
3. Gesamtbreite am hinteren Rande	70
4. Tiefe der hinteren Gelenkfläche	29
5. Tiefe der vorderen Gelenkfläche	16
6. Länge des Kammfortsatzes an der Basis	177
7. Höhe des Kammfortsatzes an der vorderen Fläche . . .	69
8. Höhe des Kammfortsatzes am hinteren Kreuzbeinrand. .	19
9. Dicke des Kammfortsatzes in der Mitte	18
10. Länge des Kammes in der Mittellinie	168
11. Höhe des Wirbelkanals } vorn gemessen {	21
12. Breite des Wirbelkanals } vorn gemessen {	39
13. Länge des Wirbelkanals	216

cc) Der Schädel.

Wir kommen nun zu dem Schädel, dessen Besprechung hintangestellt wurde, um die drei Typen im Zusammenhang zu behandeln. Wie schon erwähnt, lassen sich die Schädel in 3 Gruppen einteilen, die so grosse konstante Unterschiede aufweisen, dass man sie, wenn man nur die tatsächlich vorliegenden Formen betrachtet, ohne auf deren Zustandekommen näher einzugehen, verschiedenen Spezies zuzuordnen gezwungen ist. Und zwar bilden diese 3 Arten eine aufsteigende Entwicklungsreihe, die mit dem Balirind anhebt, über den javanischen und hinterindischen zum Banteng in Cochinchina fortschreitet und schliesslich mit dem Gaur ihren Abschluss erreicht. Diese fortschreitende Entwicklung würde sich kennzeichnen durch ein stetiges Wachstum der Frontalia nach der Okzipitalfläche zu, so dass sie schliesslich über das Okziput ein wenig hinausragen. Auf diese Weise wird der Winkel, den die Stirnfläche mit der Hinterhauptfläche bildet, kleiner. Er ist beim Balirind ein stumpfer und beträgt beim gaurähnlichen Banteng in Cochinchina weniger als 90°. Ferner vergrössert sich die Profillinie, die beim Balirind weniger misst als die Basallänge, so dass sie schliesslich eine Länge wie bei den primigenen Rindern erreicht.

Der Schädel des Balirindes.

(Hierzu Tafel I.)

Zur Untersuchung standen 24 Schädel zur Verfügung, und zwar 9 weibliche und 15 männliche. Die Schädel machen den Eindruck grosser Gleichförmigkeit. Die Stirn stellt, besonders bei dem weiblichen Schädel, ein Rechteck dar, dessen Ecken, die durch die Jochbogenfortsätze der Frontalia und die Hornzapfenansatzstellen gebildet werden, nur wenig ausgezogen sind. Diese Rechtecksform ist besonders charakteristisch bei jungen Individuen. Bei alten weiblichen und männlichen Schädeln treten diese Ecken mehr nach aussen. Auch wird bei den männlichen diese Form

etwas verwischt durch die Bildung von nicht unbeträchtlichen Hornschultern, die eine Verbreiterung der oberen Stirnpartie bedingen. Die Oberfläche der Frontalia ist ziemlich eben. Es finden sich jedoch zuweilen kleine Erhöhungen hinter der Verbindungslinie der hinteren Augenhöhlenränder. Vier männliche Schädel zeichnen sich durch einen langen Buckel aus, der auf der Verbindungslinie der beiderseitigen Hornansatzstellen verläuft. Die Augenhöhlenränder treten nicht, oder nur sehr wenig aus dem Umriss des Schädels hervor, und die Orbitalbögen liegen etwas unterhalb der Frontalebene.

Die Nasal- und Frontalnaht bildet, insonderheit bei den weiblichen Schädeln, fast eine Gerade. Die Nasenbeine zeigen bei erwachsenen und älteren Tieren ungefähr in der Mitte eine kleine Einsattlung. Ein geramstes Profil konnte bei keinem Schädel festgestellt werden. Zwischen Nasale, Frontale und Lacrimale findet sich des öfteren eine Lücke, die aber auch vollständig fehlen kann, wie 10 Schädel beweisen, die nicht eine Andeutung davon zeigen.

Die obere Linie des Tränenbeines bildet eine gerade Linie, die durch das Vordringen des Frontale nur sehr kleine Einbuchtungen erfährt.

Die Stirnfläche bildet mit der Hinterhauptsfläche einen stumpfen Winkel, der jedoch je nach dem Alter und Geschlecht des Tieres eine verschiedene Grösse aufweist. Dieses kommt dadurch zustande, dass sich die Stirnbeine verschiedenweit nach hinten ausdehnen. Bei jungen weiblichen Tieren beträgt er 130, bei erwachsenen 120 und bei alten 115 °, bei jungen männlichen 115, bei erwachsenen 110 und bei alten 95 °.

Die Hörner der Kühe sind an den Wurzeln nur wenig abgeplattet, so dass der Querschnitt fast kreisförmig ist. Allerdings kommen auch Individuen vor, bei denen die Ellipsenform ausgeprägter ist. Bei der Kuh Nr. 898 betragen die beiden Durchmesser 53 und 35 mm. Die Abplattung der Bullenhörner ist eine grössere. Die beiden Durchmesser betragen durchschnittlich 78 und 58 mm.

Die Hörner sind bei den Kühen etwas seitwärts nach hinten und unten gerichtet. Ihre Verlängerungen bilden mit der Frontalnaht einen Winkel von ungefähr 40 °. Bei den Bullen verlaufen die Hörner zunächst auch nach seitwärts und hinten, biegen aber in ihrer Mitte nach oben um. Die Spitzen biegen niemals nach innen. Sie bilden also den grössten Abstand der Hörner voneinander. Die Farbe der Hörner ist ein stumpfes Grauschwarz.

Ich habe nun einen Teil der Maße auf die Hirnbreite umgerechnet und hierbei zeigte es sich, wie bereits erwähnt, dass dieses Grundmaß, aussen am Schädel genommen, ganz ungeeignet ist, wenn es sich darum handelt, feinere Unterschiede festzustellen. Obgleich die absoluten Grössen beim weiblichen und männlichen Geschlecht ungefähr dieselben sind, zeigen die relativen Grössen einen gewaltigen Unterschied zugunsten der weiblichen Schädel. Wie schon im Anfange gesagt wurde, kommt dieses daher, dass die

Parietalia der männlichen Schädel eine grössere Dicke aufweisen, die natürlich mitgemessen wird, und aus der Gesamtheit der relativen Maße kann man weiter nichts ersehen, als dass eben diese knöchernen Hirnwände bei den Kühen dünner sind, eine Feststellung, die schon mit Hilfe einer Messung zu machen ist. So nützlich die äussere Hirnbreite als Grundmaß bei der Systematik sich erwies, muss sie doch hier verworfen werden.

Aus den absoluten Maßen ist ersichtlich, dass die Geschlechtsunterschiede in der Schädelgrösse sehr geringe sind. Die Basallänge ist dieselbe, das Mittel der 11 erwachsenen männlichen Tiere beträgt 383 mm und das der weiblichen 385 mm. Am deutlichsten sind die Unterschiede noch in den Breitenmaßen, und unter diesen bei der Breite zwischen den Hörnern an der Stirn. Die Mittel betragen 205 mm und 157 mm. Die männlichen verhalten sich also zu den weiblichen Schädeln in bezug auf dieses Merkmal wie 1 : 0,76. Betrachtet man die Gesamtphysiognomie, so erscheint der weibliche Schädel durchgehends schmäler, wie ohne weiteres aus den auf die Basallänge berechneten Maßen hervorgeht. Bei den männlichen Schädeln ist ferner die Stirn relativ grösser als bei den weiblichen.

b) Der Banteng (bibos javanicus typicus Lyd.).

(Hierzu Tafel II, IV u. V.)

Wir können den Schädel kurz charakterisieren als einen Balirindschädel, der in allen seinen Teilen, besonders aber in seiner Stirnpartie, an Masse bedeutend zugenommen hat.

Eine meisterhafte Schilderung dieses Schädels verdanken wir L. Rütimeyer,[1]) von der das wesentliche wiedergegeben werden soll. Rütimeyer hebt vor allem die grossen Verschiedenheiten im Schädelbau hervor, wie sie durch Alter und Geschlecht bedingt sind. „Die Übersicht einer Reihe von Schädeln des Sundarindes vom jungen weiblichen Tier bis zum alten Stier, führt uns innerhalb einer einzigen und noch lebenden Spezies so ziemlich alle Modifikationen vor Augen, welche wir unter den Büffeln von ihrer primitivsten oder „Antilopen"-Form durch bubalus sondaicus und italicus bis zu der so extremen Schädelbildung des Kapbüffels verfolgen konnten."

„Schon im jungen Alter ist der Geschlechtsunterschied sehr auffallend." Der ganze Kopf des weiblichen Tieres ist gestreckter, die Augenhöhlen treten kaum aus dem seitlichen Umriss des Schädels hervor. Die Hörner sind lang, zylindrisch, noch stark nach innen gerichtet und erheben sich nur sehr allmählich über das Profil des Schädels. Die Spitzen krümmen sich allmählich nach innen.

[1]) L. Rütimeyer, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes usw., Basel 1865/66, S. 77 ff.

„Über dies Gepräge scheint nur der weibliche Schädel nicht hinauszugehen. Allein dem männlichen stehen noch bis zu seiner definitiven Ausbildung eine Menge weitgehender Modifikationen bevor."

Solche Modifikationen sind nun nach Rütimeyer: Die grössere Verbreiterung des Schädels in der Gegend des Hornabganges, indem die Hornstiele ganz auffallend mächtig, sich stark seitwärts richten. Die mächtige Schulterbildung der Hornstiele, das Hervortreten der Augenhöhlen, die Ausdehnung des Hinterhauptes in die Quere, die Überschiebung der Stirn über die Hinterhauptsfläche, das Aufsteigen der Stirn in etwas konkaver Fläche nach dem mächtigen Frontalwulst, die Breite und Plattheit der Hörner an der Basis.

Alle diese Eigentümlichkeiten sind sehr gut auf den Bildern zu sehen, die Rütimeyer seiner Abhandlung beigibt. Ich habe dasselbe Material wie Rütimeyer in Leyden bearbeitet und dazu noch einige Schädel in Amsterdam und Berlin. Den Angaben Rütimeyers möchte ich noch einiges hinzufügen: Die eigentümliche Konkavität der Stirn kommt nur sehr alten Tieren zu, wie auch Rütimeyer sagt. Sie findet sich jedoch nicht bei allen alten Schädeln, ist also kein typisches Merkmal. Ein sehr alter Schädel, der sich im Landwirtschaftlichen Museum zu Berlin befindet (vgl. Photographie), hat eine fast ebene Stirnfläche. Eine ausgeprägte konkave Stirn konnte ich nur an einem Schädel in Leyden feststellen, während andere nur eine Andeutung davon zeigen. Es scheint dieses Merkmal mehr eine Ausnahme zu sein, während sie charakteristisch für den Banteng in Cochinchina ist.

Die Hörner der Stiere biegen sich mit ihren Enden stark nach innen und die äussere Kurvatur misst mehr als der Spitzenabstand. Die Hörner alter Bullen sind olivengrün gefärbt.

Vergleichen wir nun die Schädellängen des Bantengs, des Balirindes und des Anoa-Büffels, jenes in der Systematik am tiefsten stehenden lebenden Rindes, so ergibt sich, dass das Balirind eine Zwischenstellung zwischen Anoa und Banteng einnimmt. Es soll hiermit keineswegs gesagt sein, als stünde das Balirind dem Anoa in genetischer Beziehung sehr nahe, sondern der Anoa wurde lediglich als Repräsentant der geringsten Entwicklungsstufe der Boviden herangezogen.

	Absolute Maße					
	Anoa ♀	Anoa ♂, Mittel von 2 Schädeln	Balirind ♀, Mittel von 4 Schädeln	Balirind ♂, Mittel von 2 Schädeln	Banteng ♀, Mittel von 3 Schädeln	Banteng ♂, Mittel von 5 Schädeln
Basallänge . . .	263	290	379	381	420	469
Obere Schädellänge	240	275	365	376	434	523
	Relative Maße in Prozent der Basallänge					
Basallänge . . .	100	100	100	100	100	100
Obere Schädellänge	91,3	94,8	96,4	100	103,5	112

Einfluss der Domestikation.

aa) Banteng und Balirind.

Eine andere Frage ist nun, ob der Banteng wirklich ein Abkömmling des Balirindes ist, ob er eine Weiterbildung darstellt mit progressiven Merkmalen, die schliesslich zu dem Gaur hinführen, oder ob das Balirind einen Abkömmling des Banteng darstellt mit regressiven Merkmalen. Da das Balirind nur in gezähmtem Zustande vorkommt, so glaube ich, dass das Balirind weiter nichts als eine Zuchtrasse des Bantengs ist. Es bietet nicht die geringste Schwierigkeit, anzunehmen, dass die Wachstumshemmungen, die mit einer primitiven Züchtung verbunden zu sein pflegen, also Beschränkung der Bewegungsfreiheit und Mangel an Nahrung, dazu vielleicht noch Inzucht die kleine Form des Balirindes hervorgebracht haben. Die Entstehung aller Besonderheiten, durch die sich das Balirind vom Banteng unterscheidet, ist verursacht durch die Ungunst der „äusseren energetischen Situation", um einen Ausdruck R. Semons zu gebrauchen.

Stellen wir die Unterschiede noch einmal kurz zusammen:

1. Das Balirind ist bedeutend kleiner als der Banteng. Der Unterschied in der Widerristhöhe beträgt durchschnittlich 45 cm, die Widerristhöhen verhalten sich wie 178:132 oder wie 1:0,74.
2. Die obere Schädellänge ist beim Balirind sehr reduziert. Sie beträgt bei den männlichen Tieren 376 mm, beim Banteng dagegen 521 mm. Diese Längen verhalten sich also wie 1:0,72. Die Basallängen verhalten sich wie 1:0,81. Bei den Kühen sind die entsprechenden Grössen: obere Schädellängen 365 und 434 mm, die Basallängen 379 und 420 mm. Sie verhalten sich wie 1:0,84 und 1:0,9.
3. Die Hörner sind beim männlichen Balirind schwarzgrau, dagegen beim alten Bantengbullen olivengrün. Bei dem ersten verlaufen sie seitwärts nach oben und die Spitzen bilden den weitesten Abstand der Hörner voneinander; beim Banteng biegen die Hornspitzen nach innen, ihr Abstand misst also weniger als der der äusseren Kurvatur. Die Länge der Hörner beträgt beim Balirind rund 350 mm, beim Banteng 700 mm. Die Hörner verlaufen beim weiblichen Balirind nach hinten, beim Banteng nach oben.
4. Die Stirn ist beim Balirind eben, beim Banteng zeigen sich Andeutungen zur Konkavität, ja sie kann sogar, wie ein Schädel in Amsterdam zeigt, ziemlich konkav werden.
5. Beim Balirind bildet die Stirnfläche mit dem Hinterhaupt einen Winkel von über 90°, beim Banteng ist dieser Winkel ein rechter oder ein spitzer.
6. Die obere Schädellänge ist beim weiblichen Balirind stets kleiner als die Basallänge, beim männlichen sind diese Grössen annähernd gleich. Beim Banteng dagegen ist das Verhältnis dieser beiden Längen zueinander gerade umgekehrt.

7. Der Unterschied der Geschlechter in der Schädelbildung tritt bei dem Balirind fast gar nicht in den absoluten Grössen zutage. Die obere Schädellänge beträgt bei dem Bullen 376 mm, bei den Kühen dagegen 363 mm (1:0,97). Beim Banteng ist dieser Unterschied ein bedeutender. Die oberen Schädellängen verhalten sich wie 521:434 oder wie 1:0,83.

bb) Gaur und Gayal.

Diese Feststellungen geben uns Veranlassung, einmal andere Rinderarten, die der Zucht unterworfen wurden, und die zum Teil noch wild vorkommen, oder von deren ausgestorbenen Vorfahren wir Kenntnis haben, auf diese Verhältnisse hin zu untersuchen. Da ist zunächst der Gaur und Gayal zu erwähnen, zwei Rindergruppen, die sich sehr nahe stehen und von denen der Gayal nur in gezähmtem, der Gaur nur in wildem Zustande vorkommt. Die Ansicht mancher Forscher geht denn auch dahin, dass der Gayal eine Zuchtrasse des Gaurs ist, während andere an eine Einmischung von Zebublut dachten und den Gayal als ein Kreuzungsprodukt des Gayals und des Zebus auffassten. Neuerdings hat Dr. Schumann[1]) diese Frage behandelt und ist auf Grund eines genügenden Materials zu dem Schluss gekommen, dass man „infolge der auffallenden Unterschiede in der Gesamterscheinung und besonders im Schädelbau den Gaur und Gayal als zwei voneinander verschiedene Arten der Bibovinen ansehen muss". Welches sind nun diese Unterschiede? Die hauptsächlichsten fasst Schumann am Schluss seiner Abhandlung (S. 51) zusammen. Es sind folgende:

1. Der Gaur ist grösser und kräftiger gebaut als der Gayal. Der Unterschied in der Widerristhöhe beträgt durchschnittlich 20 cm.
2. Der Gaur hat im Gegensatz zum Gayal einen zylindrischen Rückenkamm.
3. Die Kruppe beim Gayal scheint steil und abgehackt zu sein. Beim Gaur ist sie länger und gerade.
4. Der Schädel ist im allgemeinen beim Gaur länger und schwerer.
5. Die Stirn ist beim Gaur konkav, beim Gayal eben.
6. Das Hinterhaupt, besonders die Parietalzone ist beim Gaur bedeutend grösser als beim Gayal. Der Schläfeneinschnitt ist beim Gaur stärker eingeschnürt.
7. Die Nasenbeine sind beim Gaur länger.
8. Die Hörner des Gaur gehen im Bogen nach oben und innen. Beim Gayal gehen sie gerade nach der Seite. Die grösste Entfernung der Hörner voneinander ist hier stets in den Spitzen. Die Farbe der Hörner ist beim Gaur an der Basis olivengrün und geht an den Spitzen

[1]) Dr. H. Schumann, Gayal und Gaur und ihre gegenseitigen Beziehungen, Kühn-Archiv Bd. III, 1, 1913, S. 32.

in schwarz über. Sie sind niemals einfarbig schwarz, wie es beim Gayal meistens der Fall ist.

9. Die Zähne sind ebenfalls verschieden.

Die Unterschiede, wie sie in Punkt 1, 4, 5 und 8 aufgezählt wurden, haben wir in gleicher Weise beim wilden und zahmen Banteng konstatieren können. Dem Punkt 2 und 3 darf man wohl keine allzugrosse Bedeutung zumessen. Punkt 3 ist gar nicht als Tatsache, sondern als Wahrscheinlichkeit ausgesprochen, im übrigen ist ja bekannt, wie die Kruppe auch bei ein und derselben Zuchtrasse eine verschiedene Ausbildung erlangen kann. Die verschiedene Grösse der Nasenbeine habe ich nicht besonders erwähnt. Sie findet sich aber in gleicher Weise beim Banteng. Nach Schumann messen die Nasenbeine in Prozent der Basallänge beim männlichen Gayal 46,7, beim Gaur 51,3, Unterschied also 4,6. Beim Balirind sind die Zahlen 34,5, beim Banteng 39,8, Unterschied: 5,3. Die Zähne halte ich für ein sehr wenig geeignetes Bestimmungsmittel innerhalb nahverwandter Gruppen, da je nach der Abnutzung der Kauflächen die einzelnen Zähne ganz verschiedene Bilder abgeben.

Die relativen Maße der oberen Schädellänge bezogen auf Basallänge sind beim weiblichen und männlichen Gayal 103,7 und 106,8, beim Gaur 115,3 und 117,0.

Im übrigen bemerkt Schumann noch an anderer Stelle, dass der Unterschied im Schädelbau beider Geschlechter beim Gaur ausgeprägter ist als beim Gayal.

Somit haben wir im wesentlichen dieselben Unterschiede beim Gaur und Gayal wie beim Banteng und Balirind. Kann man nun annehmen, dass vier verschiedene Spezies in Indien existieren, dass zwei davon sich durch geringere Grösse auszeichnen und dass man diese wegen ihrer geringen Grösse und geringen Wildheit gezähmt hat? Hierbei müssten wir noch die Annahme machen, dass diese zwei Spezies in ihrer Gesamtheit domestiziert sind, eine Annahme, die angesichts der grossen unzugänglichen Gebiete Indiens sehr wenig Wahrscheinlichkeit hat. Für natürlicher halte ich aber den Schluss, dass diese geringe Grösse und die anderen angeführten Unterschiede eben den wachstumshemmenden Einflüssen der Domestikation zuzuschreiben sind. Meiner Ansicht nach gibt es in Indien nur zwei Wildrinder: den bibos gaurus und den bibos sondaicus, beide sind gezähmt worden, und durch die Domestikation ist der Gayal und das Balirind entstanden.

cc) Wilder und zahmer Yak (Poëphagus grunniens).

Über den wilden und den zahmen Yak fehlt leider eine zusammenfassende Arbeit. Soweit ich die Literatur beherrsche, hat nur A. Nehring [1]) 1888 in der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin

[1]) A. Nehring, Über den Einfluss der Domestikation auf die Grösse der Tiere, namentlich über die Grössenunterschiede zwischen wilden und zahmen Grunzochsen.

einige Punkte in einem Vortrag beleuchtet. Nach seiner Tabelle können wir unsere bisherigen Beobachtungen bestätigen. Die Profillänge des männlichen wilden Tieres verhält sich zu der des zahmen wie 624 : 422 oder wie 1 : 0,67, die Basallängen betragen 529 und 366 mm. Die Nasenbeine 45,8 und 42,3 in Prozent der Basallänge. Die Hornlänge beträgt beim wilden Yak 853 mm, beim zahmen 340 mm. Der Umfang des Hornzapfens 327 und 177 mm, die relativen Maße der oberen Schädellänge 118 : 115. Der Unterschied in den Basallängen der beiden Geschlechter beträgt beim wilden Yak 121 mm (1 : 0,81), beim zahmen Yak ist die Kuh etwas grösser als der Bulle. Der Unterschied beträgt 26 mm (1 : 1,06). Als Nachteile der primitiven Zucht bezeichnet Nehring: Einschränkung der Freiheit, Entbehrung der Nahrung, vorzeitige Gelegenheit zur Fortpflanzung, Inzucht.

dd) Ur (bos primigenius Boj.) und fossiles Hausrind.

Wir kommen nun zum europäischen Urrind und zum fossilen Hausrind, das nach der Ansicht Rütimeyers zum Teil, nach Ansicht Nehrings in allen Formen vom Ur abgeleitet werden kann. Auf Grund umfangreicher Messungen kommt jedoch Dr. G. Laurer [1]) zu der Auffassung, dass „der Ur weder der Stammvater der Niederungsrassen noch irgend einer anderen mitteleuropäischen Rinderrasse ist". Wir werden jedoch im folgenden sehen, dass gerade die Einwände, die Laurer macht, eher als eine Stütze, als eine Widerlegung Nehrings angesehen werden können. Alle Unterschiede, die Laurer anführt, können nach unseren bisherigen Ausführungen der Domestikation zugeschrieben werden. In Anbetracht der Wichtigkeit der Folgerung Laurers werden wir ihn wörtlich anführen: „Bei der Durchsicht dieser 3 Tabellen (gemeint sind absolute und relative Maße des Urs und des fossilen Hausrindes) fällt vor allem auf, dass die Unterschiede in den absoluten sowohl als auch in den relativen Maßen zwischen Ur und Torfrind ausserordentlich gross sind. Man bedenke, dass die weiblichen Urschädel eine durchschnittliche obere Schädellänge von 66 cm hatten, die weiblichen Torfrindschädel dagegen nur eine solche von 41 cm. Der mittlere Hornumfang betrug bei den weiblichen Urschädeln 29 cm, bei dem weiblichen Torfrindschädel nur 10 cm. Noch viel grösser wird die Differenz in der Hornlänge, weibliche Urschädel durchschnittlich 56 cm, weibliche Torfrindschädel i. M. 11 cm. Sollte, wie von verschiedenen Seiten angenommen wird, das Torfrind eine Kümmerform des Urrindes sein, so könnten stichhaltige Gründe zur Erklärung einer so grossen Verkümmerung denn doch kaum beigebracht werden.

In der Hornstellung ist zwischen dem Torfrind und dem Urrind ein grosser Unterschied. Beim Torfrind gehen die Hörner nach aussen, oben und innen, aber nicht auch, wie beim Ur, nach vorn. Der Stirnhorn-

[1]) G. Laurer, Beiträge zur Abstammungs- und Rassenkunde des Hausrindes, Bericht d. Lds.-Inst. d. Univers. Königsberg i. Pr.

ebenwinkel ist beim Torfrind etwa ein rechter (im Mittel von 9 Messungen 91°), beim Ur dagegen ein spitzer (im Mittel von 17 Messungen 58°).

Ganz anders als beim Ur ist sodann beim Torfrind die Ausbildung des Hinterhauptes. Die Hinterhauptsfläche verläuft beim Ur schräg nach vorne, beim Torfrind dagegen ist sie annähernd vertikal gelagert. Dadurch entstehen natürlich Differenzen in dem Verhältnis der oberen zur unteren Schädellänge. Es betrug die untere Schädellänge in Prozenten der oberen im Mittel: beim Ur 85°, beim Torfrind dagegen 91°. Der Winkel, den die Stirnfläche mit der Hinterhauptsfläche bildet, ist beim Ur ein kleinerer als beim fossilen Hausrind. Er war im Durchschnitt bei den weiblichen Urschädeln 60° und bei den weiblichen Torfrinderschädeln 79°. Die Ausbildung des Hinterhauptes beim Ur ist eine so charakteristische, dass man schon allein beim Anblick eines Hinterhauptes eines fossilen Schädels in jedem Einzelfalle sagen kann, ob ein Urschädel oder ein Torfrindschädel vorliegt, insbesondere erscheint beim Ur die Scheitelbein- und Zwischenscheitelbeinregion viel schwächer entwickelt zu sein als beim Torfrind.

Der Unterkiefer ist beim Ur in Prozent der oberen Schädellänge merklich kürzer als beim Torfrind. Das kann ja auch nicht anders sein, denn das Hinterhaupt verläuft beim Ur viel mehr nach vorne. Ausserdem ist ja auch der aufsteigende Ast des Unterkiefers viel schräger nach hinten verlaufend. Der hintere Unterkieferwinkel betrug im Mittel von 4 bezw. 9 Messungen beim Torfrind 102, beim Ur dagegen 116°. Beim Torfrind verläuft der aufsteigende Ast des Unterkiefers fast senkrecht, beim Ur dagegen ziemlich schräg nach hinten.

Die Augenhöhlen sind in Prozenten der oberen Schädellänge beim Ur erheblich kleiner als beim Torfrind (es folgen dann Messungen über die verschiedene Stellung der Augenhöhlen).

Die Schläfengruben sind bei den Urschädeln schmäler aber tiefer, die Breite der Schläfengruben in Prozenten der Länge derselben berechnet sich beim weiblichen Ur auf 33.6 %, beim weiblichen Torfrind aber nur auf 41,3 %. Die Tiefe der Schläfengruben in Prozenten der Breite derselben belief sich beim weiblichen Torfrind auf 37,7 %, beim weiblichen Ur dagegen auf 62,8 %. Noch auffallender sind die Unterschiede in der relativen Hornentwicklung. In Prozenten des Hornumfanges betrug die Hornlänge beim weiblichen Ur 191 %, beim weiblichen Torfrind aber nur 103 %. Die Krümmung der Hörner ist beim Ur eine stärkere usw.

Diese riesigen Unterschiede, die sich sowohl in den absoluten als auch in den relativen Maßen nachweisen lassen, haben mich zu der Überzeugung gebracht, dass wir das Torfrind ganz unmöglich als eine Kümmerform des Urrindes auffassen dürfen, sondern es sich um zwei ganz verschiedene Spezies handelt. Nach meinen Beobachtungen sind die Torfrindschädel von den Urschädeln fast ebenso deutlich verschieden, wie z. B. die Büffelschädel von den Bisonschädeln oder die Gaurschädel

von den Gayalschädeln, oder die Yakschädel von den Zebuschädeln u. dgl. m.“ (S. 31.)

Der Gedankengang Laurers ist der, dass das fossile Hausrind nicht vom Ur abstammen kann, 1. weil die absolute Grösse der Schädel zu verschieden ist, und 2. weil die relativen Maße nicht die gleichen sind. Denn die relativen Maße müssen nach Laurers Ansicht bei artgleichen Tieren die gleichen sein, unabhängig von der Grösse des Tieres.

Ich glaube nun, dass nach unseren bisherigen Ausführungen der erste Grund nicht stichhaltig und dass der zweite ein Irrtum ist.

Bevor wir auf die Widerlegung eingehen, müssen wir noch eine sehr wichtige Bemerkung Laurers über die sekundären Geschlechtsunterschiede beim Urrind erwähnen. Laurer schreibt:

„Ganz ausdrücklich möchte ich jedoch nochmals darauf hinweisen, dass sich beim Urrind die Geschlechtsunterschiede im Schädelbau sehr viel weniger ausgeprägt finden, wie bei unserem Hausrind. Hierauf hat, soweit ich orientiert bin, bisher noch niemand aufmerksam gemacht. Ich glaube jedoch, dass es sich hier um eine nicht unwichtige Beobachtung handelt.“

Diese Beobachtung ist allerdings, wie mir scheint, von der grössten Wichtigkeit. Wir haben in den vorhergehenden Untersuchungen das Gegenteil nachweisen können, dass nämlich die Geschlechtsunterschiede im Schädelbau bei wilden Tieren bedeutende waren und die Haustierwerdung einen gewissen Ausgleich verursachte. Mir scheint dieses auch ganz natürlich zu sein. Denn das männliche Tier muss draussen in der Natur nicht nur die Verteidigung gegen äussere Feinde übernehmen, sondern auch harte Kämpfe mit seinen artgleichen Nebenbuhlern ausfechten, während die Kuh mehr ein friedliches und verstecktes Dasein führt. Dass diese verschiedene Lebensweise auch in jenen körperlichen Merkmalen, die am meisten von ihr in Anspruch genommen werden, also bei den Rindern die obere Kopfpartie, ihren Ausdruck findet, ist selbstverständlich.

Betrachten wir die Basallängen der Bullen und Kühe von wilden Tieren, so müssen wir feststellen, dass das Urrind eine Sonderstellung den anderen Bovinen gegenüber einnimmt:

	Bison	Yak	Gaur	Banteng	Ur
Basallängen der Bullen in Millimetern . .	495	529	472	477	561
Basallängen der Kühe in Millimetern . .	443	450	435	419	541
Verhältnis der beiden Längen zueinander .	1 : 0,89	1 : 0,85	1 : 0,91	1 : 0,87	1 : 0,96.

Ich kann daher die Vermutung nicht unterdrücken, dass irrtümlicherweise manche männlichen Schädel als weibliche bestimmt wurden und ich werde hierin bestärkt durch die Bemerkung Laurers, dass „selbst bei vollständig erhaltenen Schädeln Meinungsverschiedenheiten der einzelnen Autoren über die Geschlechtsbestimmung ein und desselben Schädels zutage treten“, und dass es selbst Laurer nicht gelungen ist, „eine Be-

stimmungstabelle auszuarbeiten, nach der man in befriedigender Weise das Geschlecht feststellen kann".

So sehr ich betonen möchte, dass dieses lediglich von mir eine Vermutung ist, müssen wir doch versuchen, bei unserer Betrachtung diesen möglichen Irrtum auszuschalten. Dieses kann nur dadurch geschehen, dass wir nur die männlichen Schädel beim Vergleich berücksichtigen. Laurer gibt die Messungen von zwei männlichen Schädeln des fossilen Hausrindes wieder (Tabelle XXIX, Nr. 22 u. 23). Diese werden also verglichen werden mit zwei männlichen des Urrindes, und zwar mit denen, welche die grössten Schädellängen und somit den grössten Unterschied aufweisen.

	Urrind Nr. 1 u. 2	Foss. Hausrind Nr. 22 u. 23	Verhältnis	Wilder Yak (Nehring)	Zahmer Yak	Verhältnis	Banteng Nr. 1271 u. 11	Balirind Nr. 178 u. 8	Verhältnis
Obere Schädellänge .	728	489	1 : 0,67	624	422	1 : 0,68	536	409	1 : 0,76
Basallänge	579	413	1 : 0,71	529	366	1 : 0,69	488	401	1 : 0,82
Stirnlänge	346	233	1 : 0,67	—	—	—	258	190	1 : 0,74
Breite zwischen den Hörnern an der Stirn	325	208	1 : 0,64	—	—	—	303	219	1 : 0,72
Grösste Stirnbreite .	328	190	1 : 0,57	288	210	1 : 0,73	245	196	1 : 0,8
Hornumfang . . .	416	129	1 : 0,38	327	177	1 : 0,54	—	—	—

Aus dieser Zusammenstellung sehen wir, dass die geringe Grösse des fossilen Hausrindes gar nichts besonderes ist, sondern dass dieser Unterschied überhaupt die Regel bei domestizierten Rindern ist, falls die Haltungsverhältnisse primitiv sind. Beim Yak ist die Reduktion der Basallängen sogar noch stärker als beim fossilen Hausrind.

Wir können noch die Verhältnisse beim wilden und zahmen Torfschwein aus Schweden heranziehen. Nach Dr. Pira [1]) beträgt die Basallänge beim wilden männlichen Torfschwein 375 mm, dagegen beim zahmen 261 mm. Das Verhältnis der beiden Längen ist 1 : 0,68; also dieselbe Beobachtung.

Hiergegen könnte man vielleicht geltend machen, dass nach der Ansicht Rütimeyers und anderer sich ihm anschliessender Autoren das gezähmte Torfschwein nicht vom sus scrofa abstammt, sondern von dem indischen Schwein sus vitatus. Es kann jedoch nach den neueren Untersuchungen von Dr. Pira gar kein Zweifel darüber bestehen, dass wir im zahmen Torfschwein einen Nachkommen des sus scrofa vor uns haben.

Einen weiteren Beweis dafür, wie die Gesamtgrösse eines Tieres verringert werden kann, gibt uns die Geschichte des schon erwähnten

[1]) Ad. Pira, Studien zur Geschichte der Schweinerassen, insbesondere derjenigen in Schweden, 1. Bd., Jena 1909.

Porto-Santo-Kaninchens. Diese im Jahre 1418 auf der Insel Porto Santo ausgesetzten Kaninchen waren aller Wahrscheinlichkeit nach gewöhnliche Hauskaninchen, also Tiere, die grösser als die wilden sind. Im Jahre 1861 fand Darwin, dass die Grössenabnahme eine ganz bedeutende war. Die Porto-Santo-Kaninchen waren nicht nur kleiner als die Hauskaninchen geworden, was ja nicht weiter verwunderlich gewesen wäre, sondern ihre Extremitätenknochen verhielten sich zu denen wilder Kaninchen wie 5 : 9.

Da, nach der starken Vermehrung dieser Tiere zu schliessen, die Lebensbedingungen auf der Insel für sie sehr günstige waren, und da alle Kaninchen aus einem Wurf hervorgegangen sind, kann man vielleicht die Inzucht als Ursache für ihr Kleinerwerden ansehen.

Gehen wir nun die anderen, nicht auf Grössenunterschiede basierenden Unterschiede durch.

Die Beobachtungen über die verschiedene Hornstellung können wir auch beim Banteng und Balirind machen (vgl. Photographie).

Die andere Ausbildung und die schrägere Stellung des Hinterhauptes findet einfach darin seine Erklärung, dass beim Ur die oberen Stirnhöhlen und Hinterhauptshöhlen bedeutend mehr ausgebildet sind. Es verläuft allerdings die Hinterhauptfläche schräger nach vorn. Es wäre aber eine bessere Ausdrucksweise, zu sagen, die Stirnbeine erstrecken sich weiter nach hinten. Wir haben diese durchgehende Verschiedenheit bei wilden und domestizierten Tieren durch Vergleich der unteren mit der oberen Schädellänge zum Ausdruck gebracht und feststellen können, dass bei domestizierten Tieren die Differenz dieser beiden Längen eine kleinere als bei ihren wilden Stammformen ist. Sehen wir nun, dass beim Ur sich diese Längen wie 658 : 541, bei dem fossilen Hausrind dagegen wie 407 : 363 verhalten, so können wir hierin keine Besonderheit, sondern die Regel erblicken.

Auch auf die steilere Stellung des Unterkieferastes beim Torfrind darf kein entscheidender systematischer Wert gelegt werden. Da Berth. Klatt ausführlich in seinem Buch „Über den Einfluss der Gesamtgrösse auf das Schädelbild usw." diese Verhältnisse von physiologischen Gesichtspunkten aus beleuchtet, kann auf seine Abhandlung verwiesen werden. Klatt stellt dort „die oft zu konstatierende Steilerstellung des Vertikalastes beim kleineren Tier" fest und findet die Erklärung darin, dass „die Zahnreihe des Oberkiefers beim kleinen Tier dem Kiefergelenk beträchtlich näher rückt, die Zahnreihe des Unterkiefers muss natürlich, damit der Zusammenhang gewahrt bleibt, entsprechend nachrücken". Weiter sagt Laurer: Die Augenhöhlen sind in Prozent der oberen Schädellänge beim Ur erheblich kleiner als beim Torfrind. Dieses ist nicht weiter verwunderlich. Es ist ja eine allbekannte Tatsache, dass kleine Tiere verhältnismässig grosse Augen haben (man vergleiche nur grosse und kleine Hunde, grosse und kleine Gazellen). Wir sagen daher besser: Bei verschieden grossen Tieren derselben oder nahe verwandter Arten ist die

Grösse der Augen verhältnismässig konstant, wie es sich auch bei der Betrachtung des Urs und des Torfrindes ergibt.

Die verschiedene Stellung der Augenhöhlen ist meiner Ansicht nach dadurch bedingt, dass beim wilden Tier der vordere Rand der Augenhöhlen stärker ausgebildet ist. Ich habe selbst keine Messungen gemacht, man vergleiche jedoch die Photographien des Bantengs und Balirindes, des Gaurs und Gayals (Schumann), bei denen dieselbe Eigentümlichkeit vorzuliegen scheint.

Die tiefen Schläfengruben finden ihre Erklärung in den stärkeren seitlichen Stirnbeinhöhlenbildungen beim wilden Tier.

Wie verhält es sich nun mit der Anschauung Laurers, dass artgleiche Tiere auch die gleichen relativen Maße aufweisen müssen? Das Verdienst, diese Verhältnisse zum erstenmal in sehr scharfsinniger Weise beleuchtet und die kausale Erklärung für die Tatsachen gegeben zu haben, gebührt Berthold Klatt, und ich gestehe gern, dass ich von seiner Abhandlung den grössten Nutzen für meine Arbeiten gehabt habe. In seinem oben erwähnten Buch kommt Klatt zu dem Schluss (S. 461), „gerade wenn die relativen Zahlen zweier verschieden grosser Schädel die gleichen sind, muss irgend eine Besonderheit des einen vorliegen; wenn sie dagegen nicht übereinstimmen, dann besteht viel eher die Berechtigung eines Schlusses auf Wesensgleichheit. Aber auch in diesem Falle keineswegs die Notwendigkeit".

Den Schlüssel für dieses Verhalten gibt uns die physiologische Betrachtungsweise. Der wesentlichste Bestandteil des Kopfes ist das Gehirn. Das Gehirn ist gewissermassen der Ausdruck für den grösseren Teil der „gesamten inneren energetischen Situation" eines Tieres. Nun ist jedoch die innere energetische Situation eines kleinen Tieres eine relativ grössere als die eines grossen. Auf die kausale Erklärung kann hier nicht eingegangen werden, ist, glaube ich, auch nicht nötig, weil ja diese Tatsache gerade in Tierzüchterkreisen eine ganz geläufige ist, und bei Berthold Klatt eine ausführliche Begründung sich findet. Nimmt nun die Grösse des Schädels ab, so ist die Verkleinerung des Gehirns eine relativ geringere und natürlich auch die der das Gehirn umgebenden Knochen. Werden nun nicht alle Knochen gleichmässig kleiner, so müssen notwendigerweise bei grossen und kleinen erwachsenen Tieren derselben Art die relativen Maße verschieden sein. Wir können generell aussprechen, dass bei kleinen Tieren die Gehirnkapselknochen relativ grösser als bei grossen sein werden. Ein empirisches Beispiel: Bei Hundeschädeln, die Klatt gemessen hat, verläuft die Basallänge in den Grenzen von 24—7 cm. die Hirnbreite von 6,2—4,9 cm, die Hirnlänge von 10,5—5,7 cm.

Dasselbe gilt auch von den Augenhöhlen.

Nun ist Laurer auf Grund von Messungen zu dem entgegengesetzten Resultat gekommen, seine Messungen sind ausgeführt an kümmerlich und reichlich ernährten Rinderschlägen. In der Tat scheinen

bei den Boviden die relativen Maße grosser und kleiner Schädel nicht allzu verschieden zu sein.

Wie lässt sich dieser Widerspruch erklären? Meines Erachtens hat er darin seinen Grund, dass die an Rinderschädeln genommenen Maße keine physiologischen Einheiten darstellen. Es werden aussen am Schädel keine Maße am Gehirn genommen, sondern vielmehr die grossen Stirnbeinhöhlen, sowohl in Länge als in Breite mitgemessen. Diese nehmen aber, besonders bei schlecht ernährten Tieren, natürlich in gleicher Weise ab und führen somit einen Ausgleich der relativen Maße herbei. Würde in den Maßen die Stirnhöhlenbildung ausgeschaltet werden können, so würde auch das Resultat voraussichtlich ein anderes werden. Für die Richtigkeit der Annahme spricht die Stirnbreite, ein Maß, durch welches der Augenabstand gemessen wird. Wir sahen schon vorher, dass die Augen ähnlich wie das Gehirn in bezug auf Grössenabnahme sich verhalten. Laurer stellt fest (S. 19), „dass die relativen Kopfmaße einen deutlichen Einfluss der Ernährung nicht erkennen lassen". Bei der Erörterung der relativen Stirnbreite bemerkt er: „Die relative Stirnbreite zeigt keine grossen Unterschiede. Jedoch ist sie merkwürdigerweise bei allen drei Rassen am grössten bei Tieren, die unter kümmerlichen Ernährungsbedingungen aufgewachsen sind (also absolut kleiner sind. D. Verf.). Eigentlich hätte man genau das umgekehrte Resultat erwarten müssen." Wir sehen hierin eine Bestätigung unserer Ansicht, nur dass wir den letzten Satz Laurers in sein Gegenteil umwandeln und sagen: genau das Resultat, welches man hätte erwarten sollen.

Allerdings darf man nicht alles nach demselben Schema behandeln und dieses Maß ohne weiteres bei wilden und zahmen Tieren vergleichen. Wir sahen ja schon, dass die oberen Augenhöhlenränder bei wilden Tieren stärker entwickelt sind. Eine bestimmte Schablone gibt es eben in der Natur nicht und die erste Forderung aller Erklärung ist, dass man den verschiedenen Faktoren Rechnung trägt. Verschiedene Faktoren können aber niemals dieselbe Wirkung haben, mögen selbst die sichtbaren Produkte ihres Wirkens so gleich sein, dass man sie äusserlich zu unterscheiden nicht imstande ist. Die Vergleichung der grossen wilden Stammtiere mit ihren kleinen gezähmten Nachkommen und dieser mit noch kleineren gezähmten Formen muss mit der grössten Vorsicht ausgeführt werden.

Beim Vergleich des Urs mit dem fossilen Hausrind hat Laurer die Maße auf die obere Schädellänge berechnet. Nach den bisherigen Ausführungen ist dies nahezu das ungeeignetste Maß am Schädel. Wir haben gesehen, dass beim wilden Tier die obere Schädellänge infolge der grossen Höhlenbildung der oberen Stirnpartie besonders gross ist und wir führten die Vermutung an, dass dieses verursacht wird durch die Kampfesweise des männlichen Tieres. Die veränderte Art der Haltung bei Haustieren wird auf diese Höhlen besonders stark einwirken und hier die relativ

grösste Umbildung hervorrufen. Die obere Schädellänge wird also am meisten verringert werden. Aus dieser theoretischen Erörterung können wir schon schliessen, was geschieht, wenn man diese Länge als Grundmaß wählt. Es werden nämlich die meisten relativen Maße des kleinen Hausrindes grösser sein als die der grossen wilden Stammform. Vergleichen wir die Laurerschen Maße (S. 30), so sehen wir, dass tatsächlich von 30 relativen Maßen bei dem Hausrind 20 grösser als die ihrer wilden Stammform sind. 4 dieser 10 kleineren Maße sind auf Rechnung der grossen Hirnentwicklung beim Ur zu setzen. Ich habe daher einen Teil der Laurerschen Maße auf die Basallängen umgerechnet, und im wesentlichen nun das Gegenteil feststellen können. Die relativen Maße des Ur wurden z. T. grösser als die des Torfrindes, z. T. annähernd gleich. Es geht doch nicht an, die Besonderheit eines Tieres als Grundmaß zu wählen, sondern umgekehrt müssen wir das gemeinsame ausfindig zu machen suchen und die anderen Eigenschaften darauf beziehen, um gerade den Grad der Besonderheiten festzustellen. Auf die Unzulänglichkeit auch der Basallänge als Grundmaß braucht wohl nicht noch einmal hingewiesen zu werden.

Somit hätten wir nachgewiesen, dass die Kleinheit des Torfrindes keineswegs gegen die Annahme seines Ursprunges vom Ur spricht. Die anderen von Laurer geltend gemachten Unterschiede stellten sich als unwesentliche heraus.

Durchgehends haben wir feststellen können, dass alle domestizierten Rinderarten kleiner als jene wilden Formen sind, denen sie systematisch am nächsten stehen. Es erscheint mir unmöglich, zu sagen, dass man die kleinen Tiere einfing, die grossen aber gewissermassen laufen liess. Berechtigt ist vielmehr der Schluss, dass die primitiven Haltungsverhältnisse einen ungünstigen Einfluss auf die Entwicklung und das Wachstum der Tiere gehabt haben. Im Hinblick auf die neueste Literatur ist es wohl nicht unangebracht, einmal die Worte Darwins, die er über das zahme Kaninchen sagt, in Erinnerung zu bringen. „Es wäre doch ausserordentlich, wenn strenge Gefangenschaft, vollständige Zähmung, unnatürliche Nahrung (und sorgfältige Züchtung), wenn alle diese durch viele Generationen forterhaltenen Verhältnisse nicht wenigstens irgend eine Wirkung hervorgebracht hätten.“ (Variieren der Tiere usw., S. 128.)

Nach diesen Ausführungen, die notwendig waren, um den Einfluss der Domestikation an mehreren Arten zu verfolgen, und somit eine sichere Grundlage für unsere späteren Schlussfolgerungen zu erhalten, kehren wir zur Untersuchung des Bantengs zurück.

c) Der Banteng von Borneo.

(Hierzu Tafel II, VII u. VIII.)

Dieser kann nur als eine lokale Varietät des bibos sondaicus typicus angesehen werden. Charakteristisch für ihn ist der Verlauf des Gehörns

beim männlichen Geschlecht. Die Hörner gehen mehr nach oben, wie aus der Photographie ohne weiteres ersichtlich ist.

d) Der festländische Banteng.

(Hierzu Tafel II, VI.)

Von diesem Banteng konnte ich 10 Schädel in Paris in den Museen des Jardins des Plants untersuchen. Nach dem Museumskatalog stammen alle aus Cochinchina. Sie zeichnen sich alle durch eine mehr oder weniger grosse Konkavität der Stirn aus. Hierdurch wird die Höhe des Hinterhauptes eine grössere. Vergleiche ich den javanischen Banteng mit dem festländischen Banteng und dem Gaur, so ergibt sich, dass der festländische Banteng weit über den javanischen in dieser Bildung hinausgeht. Bezogen auf die grösste Hinterhauptsbreite beträgt die Hinterhauptshöhe beim javanischen Banteng 67,9, beim Banteng aus Cochinchina 91,2, beim Gaur 88,9 mm (Schumann). Hiernach übertrifft der Banteng sogar den Gaur, jedoch nur scheinbar. Denn das kleine relative Maß der Hinterhauptshöhe kommt beim Gaur dadurch zustande, dass seine Hinterhauptsbreite eine besonders grosse ist. Die absoluten Maße beim Banteng sind nämlich im Mittel 246, beim Gaur 311 mm.

Die Frage, ob dieser Banteng wirklich eine Übergangsform zum Gaur darstellt, oder ob er durch Kreuzung entstanden ist, kann ich nicht entscheiden. Es wird dieses überhaupt schwer sein, allein aus der Schädelform festzustellen. Unmöglich ist es jedoch, wenn man die eine bei der Kreuzung beteiligte Partei nicht kennt. Ich habe bis jetzt keinen Bantengschädel aus einem anderen Teile Indiens zu sehen bekommen, trotzdem ich viele Museen dieserhalb besuchte, und ich kann nicht einmal sagen, ob sich alle festländischen Bantengs durch die Konkavität der Stirn auszeichnen. Ich muss also die Beantwortung dieser Frage auf eine spätere Untersuchung verschieben.

II. Der Zebu (bos indicus).

1. Verbreitungsgebiet.

Unter Zebu versteht man eine Gruppe der Boviden, die sich über die südlichen Teile von Asien und fast ganz Afrika verbreitet haben. Sie zeichnen sich grösstenteils durch einen Buckel über dem Widerrist aus, der aus Muskel und Fettgewebe besteht und wohl als Nährstoffreservoir anzusehen ist. Der Vergleich einiger Schädel aus verschiedenen Gegenden zeigt schon, dass man unter dem Begriff Zebu mehrere Formen zusammenfasst, die untereinander ebenso verschieden sind, wie etwa der Primigenius-, Frontosus- und Brachycerus-Typ innerhalb unserer Hausrinder, was natürlich im Hinblick auf das grosse Verbreitungsgebiet nicht weiter verwunderlich ist. Zum Vergleich mit dem Banteng erscheint es am zweckmässigsten, jene Zebus, die in denselben Gegenden heimisch sind, also die indischen Zebus, heranzuziehen.

Der Zebu kommt nur als Hausrind vor, und zwar wird er zu den verschiedensten Nutzungszwecken gezüchtet. Man hält ihn zur Fleisch- und Milchgewinnung, er dient als Zugtier und findet auch als Reittier Verwendung, als welches er wegen seiner Ausdauer und Schnelligkeit sehr geschätzt ist.

2. Einteilung nach der Hornform und der äusseren Erscheinung.

(Hierzu Tafel III, IX–XII.)

Mir scheint es zweckmässig, die Zebus nach der Hornform in zwei Gruppen einzuteilen. Die eine wird repräsentiert durch die Gujrati-Rasse, während in der anderen mehrere Rassen vereinigt werden können. Literatur über den Zebu ist sehr spärlich vorhanden. Am meisten verdanken wir R. Lydekker,[1]) auf den wir unsere Ausführungen über das lebende Tier stützen werden.

Der Verlauf des Gehörns beim Gujrati-Zebubullen ist sehr eigentümlich. Charakteristisch ist die „doppelte Curvatur" der Hörner, die auch die Photographie, die Lydekker beigibt (S. 187), sehr gut zum Ausdruck bringt. Die Hörner verlaufen zunächst seitwärts, wenden sich dann aufwärts, ein wenig nach vorn und nach innen und biegen schliesslich wieder nach aussen und hinten.

Die Hörner der anderen Rasse können auf einen Grundtyp zurückgeführt werden. Sie sind seitwärts nach hinten und unten gerichtet. Es kommen jedoch einige Modifikationen vor, so z. B. in der Länge der Hörner. Während beim Nellore-Zebubullen und beim Hissar-Zebubullen die Hörner kurz sind, erstrecken sie sich beim Mysore-Zebu, und zwar bei beiden Geschlechtern, sehr weit nach hinten, auch biegen sie in ihrer Mitte wieder nach oben und etwas nach innen. Nach Photographien Hagenbecks[2]) zu urteilen, sind beim Hissar-Zebubullen die Hörner mehr seitwärts als beim Nellore-Zebubullen gerichtet und biegen mit ihren Spitzen etwas nach oben. Die Unterschiede zwischen dem Nellore- und Hissar-Zebu scheinen jedoch nicht gross zu sein.

Auch die äussere Erscheinung scheint diese Zwei-Guppen-Einteilung zu rechtfertigen. Die Gujrati-Rasse zeichnet sich nämlich durch grosse Schwere und Massigkeit aus. Auch sind, wie Hagenbeck schreibt, und durch eine Photographie beweist, diese Tiere viel kurzbeiniger. Die Nellore-, Hissar- und Mysore-Rasse sind dagegen flacher und hochbeinig, weshalb sie mehr zum Zugdienst herangezogen werden. So findet z. B. der Hissar-Zebu sogar im Militärdienst bei der Bespannung von Geschützen Verwendung. Nach Hagenbeck soll es unter der Nellore-Rasse eine Menge Kühe geben, welche eine sehr bedeutende Milchproduktion aufweisen.

---

[1]) R. Lydekker, The ox and its kindred, London 1911, S. 147.

[2]) C. Hagenbeck, Die Bedeutung des Zebus und der Zebukreuzung, Deutsche Landw. Tierzucht, Hannover 1911, S. 468.

Die Grösse des Zebus ist eine sehr wechselnde. Es kommen Tiere vor, die 1,70—1,80 m, und andere, die nur 1 m Widerristhöhe haben.

Der Zebu ist am häufigsten eisengrau gefärbt. In der Schulter-, Keulen- und Halsgegend beinahe schwarz schattiert, jedoch kommen Variationen vor. Der Mysore-Zebubulle soll fast ganz schwarz sein. Bei einem Gujrati-Zebubullen, den ich im Rotterdamer Zoologischen Garten sah, war das Eisengrau durch ein Gelbrot ersetzt, auch ganz weisse Tiere sollen nicht selten sein. Weiter kann man sagen, dass die Kühe durchgehends heller als die Bullen gefärbt sind. Nach einigen im Landwirtschaftlichen Institut zu Halle aufbewahrten Häuten zu urteilen, sind bei ihnen auch mehr rötliche Töne vorherrschend. Eigentümlich ist, dass die Kälber meistens rot geboren werden und erst nach einigen Monaten die Farbe der Eltern annehmen. Dass die Kälber bei der Geburt eine andere Farbe als die Eltern haben und erst allmählich sich verfärben, scheint mir sehr beachtenswert zu sein. Einen interessanten Fall konnte ich in diesem Jahre in Halle beobachten. Es wurde ein Kalb von einem kaukasischen Steppenrind geboren, welches vom podolischen Steppenrind gedeckt war. Beide Eltern waren weissgrau, während das Kalb rötlich war und erst nach mehreren Wochen die rötliche gegen eine graue Farbe eintauschte. Es liegt der Gedanke nahe, dass diese rote Farbe als Erbgut einer Stammart angesehen werden kann, deren Tiere zeitlebens rot gefärbt waren. Es wäre vielleicht lohnend, weitere Beobachtungen darüber zu machen.

3. Messungen am Skelett.

Zebu (bos indicus).

(Landw. Institut der Universität zu Halle a. S.)

Die Maße sind in derselben Weise, wie beim Balirind genommen (S. 13 u. f.).

Halswirbel.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern							Relative Maße, Grundmaß: 31 = 10						
	Wirbel Nr.							Wirbel Nr.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	32	75	46	45	43	36	34							
2	36	22	18	18	20	22	23							
3	36	25	23	21	21	25	28							
4	—	73	86	83	78	75	83		23,5	27,7	26,7	25,1	24,1	26,7
5	—	48	58	62	60	63	57		14,5	18,7	20,0	19,3	20,3	18,3
6	—	41	42	41	41	39	49		13,2	13,5	13,2	13,2	12,6	15,8
7	—	30	19	17	22	32	51		9,7	6,2	5,5	7,2	10,3	16,4

Rückenwirbel.

Nr. 937 ♂.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern												
	Wirbel Nr.												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1	45	52	51	51	51	51	52	51	54	53	53	57	57
2	37	35	32	31	28	26	24	23	23	24	26	28	30
3	25	24	24	22	22	21	21	18	18	19	19	19	23
4	125	110	104	101	92	88	84	82	79	82	84	88	97
5	76	83	80	83	82	75	68	62	59	60	63	64	—
6	46	42	41	42	47	47	45	45	43	42	44	43	43
7	260	331	334	322	294	248	224	206	188	175	140	104	79
	Nr. 323 ♀.												
1	35	37	36	38	37	39	37	38	38	39	49	42	45
2	29	25	27	25	23	23	21	20	20	22	23	26	27
3	22	22	20	19	19	20	21	21	21	21	19	21	23
4	90	78	77	75	72	66	65	63	64	64	63	67	79
5	50	51	50	53	51	50	47	43	43	44	44	48	—
6	33	33	34	34	34	35	35	32	31	33	33	37	38
7	157	197	185	200	188	168	156	131	142	121	102	86	67
	Nr. 64 ♀												
1	35	38	38	38	37	39	38	39	39	39	39	41	42
2	27	26	25	24	22	21	20	20	20	21	21	23	25
3	19	18	18	18	18	19	20	20	19	19	17	19	19
4	83	76	74	73	69	67	62	63	62	62	63	65	71
5	48	53	56	55	51	44	33	31	32	34	39	41	—
6	33	32	32	32	32	32	30	29	29	30	31	32	32
7	131	166	173	170	161	145	130	121	112	98	88	65	51
	Nr. 311a ♀.												
1	33	38	38	38	37	37	37	38	38	38	38	42	45
2	26	23	23	20	20	19	18	17	17	19	20	23	24
3	19	17	17	17	17	17	18	17	17	17	17	17	18
4	82	76	70	68	66	62	62	59	58	59	60	63	68
5	49	49	51	52	49	46	37	33	31	31	34	39	—
6	31	30	29	29	29	29	29	29	28	28	29	29	32
7	122	174	189	187	178	160	147	139	131	124	106	80	59
	Nr. 311b ♀.												
1	33	34	35	35	34	34	34	34	35	36	38	38	41
2	28	23	22	21	25	20	19	19	20	22	22	26	25
3	20	17	17	17	18	17	18	19	19	18	18	19	19
4	79	68	68	64	63	58	53	54	55	55	53	59	70
5	45	49	47	48	45	46	40	35	35	35	38	41	—
6	30	29	30	30	29	30	31	30	29	30	30	33	34
	133	176	182	172	163	160	147	135	131	121	104	79	62

Relative Maße der Rückenwirbel.

Grundmaß bei Nr. 937: 34 mm = 10; bei Nr. 323: 28 mm = 10; bei Nr. 64: 27 mm = 10; bei Nr. 311a: 25 mm = 10; bei Nr. 311b: 25 mm = 10.

Maß Nr.		Wirbel Nr. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
4	Nr. 937 ♂	62,5	55	52	50,5	46	44	42	41	39,5	41	42	44	48,5
	„ 323 ♀	45	39	38,5	37,5	36	33	32,5	31,5	32	32	31,5	33,5	39,5
	„ 64 ♀	41,3	38	37	36,5	34,5	33,5	31	31,5	31	31	31,5	32,5	35,5
	„ 311a ♀	39,5	34	34	32	31,5	29	26,5	27	27,5	27,5	26,5	29,5	35
	„ 311b ♀	41	38	35	34	33	31	31	29,5	29	29	30	31,5	34
5	Nr. 937 ♂	38	41,5	40	41,5	41	37,5	34	31	29,5	30	31,5	32	
	„ 323 ♀	25	25,5	25	26,5	25,5	25	23,5	21,5	21,5	22	22	24	
	„ 64 ♀	24	26,5	28	27,5	25,5	22	16,5	15,5	16	17	19,5	20,5	
	„ 311a ♀	24,5	24,5	25,5	26	24,5	23	18,5	16,5	15,5	15,5	17	19,5	
	„ 311b ♀	22,5	24,5	23,5	24	22,5	23	20	17,5	17,5	17,5	19	20,5	
6	Nr. 937 ♂	23	21	20,5	21	23,5	23,5	22,5	22,5	21,5	21	22	21,5	21,5
	„ 323 ♀	16,5	16,5	17	17	17	17,5	17,5	16	15,5	16,5	16,5	18,5	19
	„ 64 ♀	16,5	16	15	16	16	16	15	14,5	14,5	15	15,5	16	16
	„ 311a ♀	15,5	15	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14	14,5	14,5	16
	„ 311b ♀	15	14,5	15	15	14,5	15	15,5	15	14,5	15	15	16,5	17
7	Nr. 937 ♂	130	165,5	167	161	147	124	112	103	94	87,5	70	52	39,5
	„ 323 ♀	78,5	98,5	92,5	100	94	84	78	71	65,5	60,5	51	43	33,5
	„ 64 ♀	65,5	83	86,5	85	80,5	72,5	65	60,5	56	49	44	32,5	25,5
	„ 311a ♀	61	87	94,5	93,5	89	80	73,5	69,5	65,5	62	53	40	29,5
	„ 311b ♀	66,5	88	91	86	81,5	80	73,5	67,5	65,5	60,5	52	39,5	31

Aus diesen relativen Maßen geht hervor, dass die Geschlechtsunterschiede bedeutende sind. Die Knochen der männlichen sind viel grösser als die der weiblichen. Beim Balirind war dieser Geschlechtsunterschied nicht so gross.

Zwei Eigentümlichkeiten der Dornfortsätze verdienen noch der Erwähnung.

Während beim Balirind die vorderen und hinteren Ränder ohne Einschnürung in gerader Linie, fast parallel und nur wenig einander sich nähernd zur Spitze verlaufen, erscheinen die Dornfortsätze beim Zebu, in der Regel vom 8. Rückenwirbel ab in ihrem oberen Drittel von vorn nach hinten zusammengepresst, so dass ihre quere Ausdehnung eine grössere als ihre seitliche wird (Tafel IV, v). Ferner sind die Enden der Dornfortsätze vom 7. oder 8. Rückenwirbel ab gespalten, wie es auch auf der Photographie zu sehen ist (Tafel III, xiv). Auf diese letzte Erscheinung hat schon Professor Hesse aufmerksam gemacht. Der Gedanke liegt vielleicht nahe, diese Teilung der Dornfortsatzenden mit der durch den Buckel verursachten Last auf dem Widerrist in Verbindung zu bringen. Ich habe daraufhin die Wirbel von Fettsteissschafen, bei denen ja analoge Verhältnisse vorliegen, untersucht, konnte aber keine ähnlichen Bildungen dort feststellen.

Übrigens steht der Zebu mit dieser Bildung nicht allein da, sondern auch unsere Hausrinder zeigen Andeutungen davon. Bei allen unseren Rindern sind die Dornfortsatzenden in querer Richtung mehr oder weniger verdickt. Holländer und Simmenthaler Rinder weisen oft eine in der Mitte der Enden verlaufende Vertiefung auf, ferner kann man es auch beim Schweizer Vieh beobachten, bei denen die Enden schon etwas gespalten sind, was bei einer Graubündner Kuh besonders deutlich zu sehen war.

Ein weiterer Unterschied zwischen Balirind und Zebu ist die Richtung der Dornfortsätze. Sie sind meistens vom 7. Rückenwirbel ab stärker nach hinten gebogen. Der Dornfortsatz des 9. Rückenwirbels bildet z. B. beim Balirind mit dem Kanal einen Winkel von 125°, beim Zebu von 140°. Alle diese Eigentümlichkeiten bringen die mit dem Kraniograph gezeichneten Wirbel gut zur Geltung (Tafel IV, IV u. V).

Lendenwirbel.

Maß Nr.	Absolute Maße in Millimetern						Relative Maße, Grundmaß: 31,7 mm = 10					
	Wirbel Nr.						Wirbel Nr.					
	I	II	III	IV	V	IV	I	II	III	IV	V	VI
1	46	48	48	49	50	46						
2	20	21	21	21	19	20						
3	21	22	22	25	35	36						
4	127	186	232	253	265	235	40,1	58,7	73,2	79,8	83,5	74,1
5	29	31	35	37	44	55	9,2	9,8	11,1	11,7	13,9	17,3
6	32	30	33	30	43	56	10,3	9,4	10,6	9,7	13,5	17,6
7	51	48	46	44	43	37	16,1	15,1	14,6	13,9	13,5	11,7

Becken.

	Absolute Maße in Millimetern												
	Maß Nr.												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Nr. 311a	326	175	344	151	32	84	131	175	22	81	144	44	129
„ 311b	311	164	330	143	29	76	129	168	29	74	130	44	119
	Relative Maße												
Nr. 311a	100	53,7	105,5	46,3	9,8	25,8	40,2	53,7	6,7	24,8	44,2	13,5	39,6
„ 311b	100	52,7	106,1	45,9	9,3	24,4	41,5	54,0	9,3	23,8	41,2	14,1	38,3

Die Maße sind in derselben Weise wie beim Balirind genommen.

Oberarmbein.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, die Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 311a ♀	237	88	58	100	28	100	34,1	24,5	42,2	11,8
„ 311b ♀	232	88	57	96	27	100	37,9	24,6	41,4	11,7

Unterarm.

	Absolute Maße in Millimetern					Relative Maße, die Länge = 100				
	Maß Nr.					Maß Nr.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nr. 311a ♀	236	292	56	54	31	100	123,7	23,7	22,9	13,1
„ 311b ♀	232	282	55	53	29	100	121,6	23,7	22,8	12,5
Vordermittelfuss.										
Nr. 311a ♀	166	48	45	24	69	100	27,7	25,4	13,3	39,9
„ 311b ♀	161	47	47	23	68	100	27,5	27,5	13,2	40,7
Oberschenkelbein.										
Nr. 311a ♀	263	99	73	28	95	100	37,6	27,8	10,6	36,1
„ 311b ♀	254	98	74	27	92	100	38,6	29 1	10,6	36,2
Unterschenkelbein.										
Nr. 311a ♀	260	75	39	29	85	100	28,8	15	11,2	32,7
„ 311b ♀	257	74	38	29	83	100	28,8	14,8	11,3	32,3
Hintermittelfuss.										
Nr. 311a ♀	200	45	43	21	77	100	22,4	21,4	10,6	36,8
„ 311b ♀	189	43	43	19	67	100	22,7	22,7	10,6	35,4

Kreuzbein.

	Millimeter
1. Ganze Länge der Kreuzwirbelreihe	142
2. Gesamtbreite am vorderen Rande	157
3. Gesamtbreite am hinteren Rande	45
4. Tiefe der hinteren Gelenkfläche	21
5. Tiefe der vorderen Gelenkfläche	11
6. Länge des Kammfortsatzes an der Basis	118
7. Höhe des Kammfortsatzes an der vorderen Fläche .	43
8. Höhe des Kammfortsatzes am hinteren Kreuzbeinrand	16
9. Dicke des Kammfortsatzes in der Mitte	20
10. Länge des Kammes in der Mittellinie	116
11. Höhe des Wirbelkanals } vorn gemessen {	18
12. Breite des Wirbelkanals } vorn gemessen {	38
13. Länge des Wirbelkanals.	140

Das Kreuzbein des Zebus ist aus 4 Wirbeln zusammengeschmolzen, des Balirindes aus 5 Wirbeln. Vergleichen wir die relativen Maße des Balirindes mit denen des Zebus, so können wir keinen grossen Unterschied feststellen. Die Halsmaße sind fast gleich, zuweilen beim Zebu, zuweilen beim Balirind grösser, ebenso wie die Lendenwirbel. — Die Rückenwirbel sind beim Zebu, vor allem beim männlichen Geschlecht nicht unerheblich grösser. Auch die Unterschiede der Becken- und Beinknochenmaße sind unerheblich, und die relativen Maße des Balirindes fallen oft mit denen des Zebus zusammen.

4. Der Schädel.

(Hierzu Tafel III, IX–XII.)

Der Zebuschädel ist lang und schmal und gerade diese Schmalheit gibt ihm sein eigentümliches Gepräge. Hierin unterscheidet er sich besonders von unserem Hausrind. Diese geringe Breite tritt vor allem in dem Abstand der Augenhöhlen voneinander zutage. In Prozenten der Basallänge misst diese Grösse beim B. t. primigenius 48,0, beim B. t. frontosus 48,3, beim B. t. brachyceros 49,7 (Rütimeyer), beim Zebu dagegen nur 45,0. Ähnlich verhält sich auch der Banteng, bei dem dieses Maß 45,2 beträgt.

Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist das konvexe Profil. Vor allem sind es die männlichen Tiere, die sich hierdurch auszeichnen. Bei den weiblichen Tieren ist es weniger ausgebildet, und es kommen auch Tiere mit fast ebenen Stirnbeinen vor. Der höchste Punkt der Stirn liegt bei dem Bullen gewöhnlich unmittelbar hinter den Augenhöhlen. Professor C. Keller will beobachtet haben, dass sich die Banteng-Stirn ebenso verhält, aber von den vielen Schädeln, die ich untersucht habe, wies kein einziger diese gebogene Stirn auf. Es wird sich also bei dem Banteng-Schädel in Zürich mehr um eine Ausnahme als um die Regel handeln. Professor Keller erwähnt auch nur, dass der weibliche Schädel des Bantengs in der Stirnfläche gewölbt sei. Beim Zebu aber sind es vor allem die männlichen Schädel.

Im übrigen aber verschmälern sich die Stirnbeine nach hinten und bekommen so einen durchaus primigenen Anstrich. Beim Banteng dagegen wird infolge der grossen Hornschultern die Stirn breiter. Nach meinen Messungen beträgt die relative Stirnbreite zwischen den Hornansatzstellen beim Banteng 49,5, beim Zebu 40,2. Rütimeyer hat allerdings für den Banteng ein geringeres Maß als ich gefunden, nämlich 42,3. Es liegt das daran, dass die Ansatzpunkte beim Messen nicht eindeutig zu bestimmen sind. Immerhin ist auch bei ihm der Unterschied zwischen Banteng und javanischem Zebu ein grosser, denn bei letztem beträgt das Maß nur 32,3. Die Photographien zeigen diesen Unterschied ohne weiteres. Beim männlichen Zebu ist die Stirn ziemlich rechteckig. Doch ist dies eine Erscheinung, die auch bei unserem Hausrinde auftritt. Auch bei ihm ist die Stirn der Bullen immer breiter als die der Kühe.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das Hinterhaupt; denn hierdurch unterscheidet sich ja vor allem der bibos sondaicus vom bos primigenius. Das Hinterhaupt bildet beim weiblichen Banteng mit der Stirnfläche einen Winkel von mehr als 90°, beim Zebu ist aber die ganze Form des Hinterhauptes durchaus primigeniusähnlich (Tafel IV). Der Hinterhauptswinkel ist spitz, da sich die Frontalia über das Occiput hinausschieben. Der Nackenwulst, der bei den Zebukühen meist schwach entwickelt ist, kann bei den Bullen eine mächtige Stärke annehmen und sogar grösser werden als beim bos primigenius domesticus. Auf dem mit dem Kraniograph ge-

zeichneten Schädel kommen diese Verhältnisse sehr gut zum Ausdruck. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist, wie in der Einleitung ausgeführt wurde, die Breite des Hinterhauptes zwischen den Schläfen. Auf die Basallänge bezogen, beträgt sie beim bos prim. dom. 30,6, beim Zebu 27,0, beim Banteng 18.8. Wenn der Zebu auch die primigene Breite nicht erreicht, so steht er doch dem bos prim. weit näher als dem Banteng.

Zu beschreiben bleibt noch das Tränenbein. Beim bos prim. bildet die obere Linie des Lacrimale, die vom Augenhöhlenrand zur Nasenbeinwurzel verläuft, einen Knick nach dem unteren Rande zu; beim Banteng ist diese Linie fast gerade. Auch beim Zebu kommt es vor, dass diese Linie nur ganz wenig eingeknickt ist. Sehr oft jedoch trägt sie durchaus primigenen Charakter. Man kann vielleicht sagen, dass das Tränenbein des Zebus zwischen Banteng und bos prim. steht (vgl. Zeichnung Tafel IV, I—III). Eine Lücke zwischen Tränen-, Stirn- und Nasenbein kommt nur in den seltensten Fällen vor.

Kurz müssen wir uns noch mit den Zähnen beschäftigen. Eine ausgezeichnete Odontographie der Huftiere verdanken wir Rütimeyer.[1]) Gerade in dieser Schrift, wo Rütimeyer das Verhältnis der Praemolaren zu den Molaren, des Milchgebisses zum definitiven Gebiss beleuchtet, und von diesem Gesichtspunkte aus auf „den engen Zusammenhang der Entwicklungsstadien des Individuums mit denjenigen der Spezies" aufmerksam macht, zeigt sich der ganze Scharfsinn des berühmten Forschers. Nach sorgfältigen Untersuchungen bin ich jedoch zu der Einsicht gekommen, dass die Zähne bei sehr nahe verwandten Arten (z. B. bei den Taurina und Protaurina) nicht zur Charakteristik herangezogen werden können. Rütimeyer verfolgte vor allem die Ausbildung jener akzessorischen Säule, die zwischen Vorjoch und Nachjoch der Molaren des Oberkiefers gelegen ist und jedenfalls vom Vorjoch her ihren Ursprung nimmt. Diese Säule erreicht nach Rütimeyer beim Banteng und Gaur ihre grösste Entfaltung. Im Anfange versuchte ich Zahnkauflächen zu zeichnen; jedoch stellte es sich bald heraus, dass sehr viele individuelle Unterschiede vorliegen und vor allem, dass die verschiedene Abnutzung der Zähne auch verschiedene Bilder abgibt, z. B. konnte ich beim Banteng feststellen, dass die Grösse dieser Säule eine wechselnde sein kann, ja sogar auf der einen Seite des Oberkiefers kann sie beträchtlich grösser als auf der anderen sein. Durchschnittlich scheint sie allerdings beim Banteng und Gaur besonders entwickelt zu sein. Da C. Keller der Gleichheit der Zähne beim Banteng und Zebu einige Bedeutung zuschreibt, untersuchte ich genau diese ganzen Verhältnisse beim Balirind, Zeburind und ungarischen Steppenrind. Es war mir jedoch nicht möglich, hier irgendwie bedeutsame Unterschiede festzustellen.

[1]) L. Rütimeyer, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Pferde und zur vergleichenden Odontographie der Huftiere überhaupt.

III. Die Beziehungen zwischen Banteng und Zebu.

Wir werden nun versuchen, aus unseren Beobachtungen uns ein Urteil über die Beziehungen zwischen bibos sondaicus und bos indicus zu bilden. Es gilt hier, uns vor allem mit der in neuerer Zeit immer mehr vertretenen Ansicht auseinander zu setzen, dass der Zebu ein durch Domestikation veränderter Banteng sei. Schon Rütimeyer hat sich zu dieser Frage geäussert. Dass er den Zebu für einen Deszendenten des Banteng ansah, erwähnten wir schon in der Einleitung. Keineswegs aber will er die Unterschiede zwischen Zebu und Banteng auf die Domestikation zurückgeführt wissen. Er schreibt: „Alle Schädel, die ich von ihr (Gruppe Zebuschädel) vor Augen hatte, stammten von Java. Allein ich bin bei der noch immer sehr erheblichen Verschiedenheit der männlichen Schädel des Zebus und des Bantengs einstweilen durchaus nicht geneigt, in dem sondaischen Zebu einen blossen gezähmten Banteng zu sehen, sondern möchte die Speziesbezeichnung bos indicus durchaus aufrecht erhalten.“ [1])

Auch in seiner „Natürlichen Geschichte des Rindes“ vertritt und begründet er dieselbe Ansicht (S. 122).

In neuester Zeit schliesst sich auch R. Lydekker [2]) der Meinung Rütimeyers in bezug auf die Abstammung an. Er hält den Zebu für einen Abkömmling des Bantengs, und zwar ist es nach ihm die äussere Erscheinung der beiden Spezies, die auf eine enge Verwandtschaft hindeutet. Lydekker hält es für möglich, dass der Buckel des Zebus aus dem hohen Rücken des Bantengs entstanden sein kann, dadurch, dass beim Zebu die Dornfortsätze der Rückenwirbel kürzer geworden sind. Wir haben jedoch durch Messungen feststellen können, dass die Dornfortsätze des weiblichen Zebus und des Balirindes, bezogen auf Maße am Rückenmark, ungefähr gleich waren, dass aber der Zebubulle erheblich längere Fortsätze aufwies. Auch die Maße Rütimeyers (S. 87) zeigen keinen grossen Unterschied. Der Dornfortsatz des dritten Rückenwirbels misst beim Banteng 200, beim Zebu 250 mm, des zwölften 93 und 87 mm.

Eine weitere Ähnlichkeit findet Lydekker in der Hornform des Gujrati-Zebubullen und des Tsaine-Bullen. Ferner auch in der Wammenbildung dieser beiden Tiere. Auch die lohfarbige Färbung haben der Gujrati-Zebu und der Tsaine gemeinsam, wenn allerdings, was den weissen Spiegel und die Färbung der Beine betrifft, Unterschiede vorkommen. Ferner besteht nach Lydekker eine Analogie in der Färbung der beiden Geschlechter. Wie wir sahen, sind die Bullen des Bantengs bei weitem dunkler als die Kühe gefärbt. In gleicher Weise sind auch die sog. Braminen-Bullen beinahe schwarz, dagegen die Kühe heller gefärbt.

---

[1]) L. Rütimeyer. Beiträge zu einer paläontologischen Geschichte der Wiederkäuer, zunächst an Linné's Bos. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel Bd. IV, Heft 2, 1865, S. 52.

[2]) R. Lydekker, The ox and its kindred, London 1911.

R. Lydekker ist von der Richtigkeit seiner Ansicht um so mehr überzeugt, weil vor ihm schon Keller, dessen Arbeiten er nicht kannte, durch Schädeluntersuchungen zu demselben Resultate kam.

Keller [1]) kommt nämlich in seinem Buch über die Haustierabstammung zu dem Ergebnis, „dass der gemeinsame Betrag an wesentlichen anatomischen Merkmalen so gross ist, dass kein Zweifel bestehen kann, dass der Zebu nichts anderes als ein durch Domestikation veränderter Banteng ist".

Im Laufe unserer Untersuchung haben wir schon des öfteren den Unterschied zwischen domestizierten Rindern und ihren Stammformen feststellen können. So beim Gaur und Gayal, beim Ur und beim fossilen Hausrind, beim wilden und zahmen Yak und sogar beim wilden und zahmen Banteng.

In jedem einzelnen Falle war der Einfluss der Domestikation derselbe. Er bestand darin, dass die Rinder kleiner wurden, und dass diese Verkleinerung verhältnismässig am grössten in der oberen Stirnpartie war. Hierfür fanden wir die Erklärung, dass die obere Stirnpartie, die die Hörner trägt, beim wilden Tier durch seine Lebensweise, also durch Anpassung, besonders ausgebildet ist, und dass daher naturgemäss eine Änderung der Lebensweise, wie sie durch die Domestikation verursacht wird, in jenem Teile besonders ihren Ausdruck findet. Die obere Schädellänge und die Stirnbeinlänge war beim zahmen Tier, im Verhältnis der Basallänge ausgedrückt, eine kleinere als beim wilden Tier. Wie verhält es sich nun beim Zebu? Beim Banteng ist die Profillänge in Prozenten der Basallänge 103,5, beim Zebu dagegen 109,5. Nach Keller müsste die Domestikation beim Zebu also gerade das Gegenteil wie bei den anderen Rindern verursacht haben. Das aber steht mit unseren bisherigen Erfahrungen im Widerspruch, und da es mir auch gar nicht möglich erscheint, aus der wachstumshemmenden Wirkung der Domestikation die Verlängerung der Frontalia und die Bildung eines mächtigen Nackenwulstes zu erklären, sehe ich mich gezwungen, schon aus diesem Grunde die Kellersche Hypothese fallen zu lassen. Dies ist übrigens auch der Hauptgrund, aus welchem Rütimeyer die Möglichkeit, dass die Unterschiede in der Zähmung ihre genügende Erklärung finden, ohne weiteres ablehnt. Er schreibt: „Eine Seite der Betrachtung . . . . . wird dadurch sofort erledigt, nämlich die Frage, ob alle jene gemeinsamen Merkmale der Buckelochsen auf Rechnung der Zähmung fallen dürften. Die Struktur des Hinterkopfes weist dies durchaus ab. Der gesamte Verlauf dieser Arbeit hat . . . . . uns belehrt, dass gerade dieses Merkmal nicht etwa einem Wachstumsstillstand zuzuschreiben und also gewiss nicht auf Rechnung der Zähmung zu setzen ist" (S. 122).

---

[1]) C. Keller, Die Abstammung der ältesten Haustiere, Zürich 1902, S. 153.

Selbstverständlich hat auch Professor Keller diese grosse Verschiedenheit der Hinterhauptsfläche der beiden Rinder, die vor allem durch die Ausbildung des Nackenwulstes zustande kommt, beobachtet. Aber seine Fragestellung scheint schon eine andere zu sein. Er sagt z. B. wörtlich: „Dieser Wulst fehlt dem Banteng in beiden Geschlechtern, der Bau des Okziputs weicht ab, was offenbar Rütimeyer verhindert hat, vorläufig einen sicheren Zusammenhang anzunehmen“ (S. 151). Aber Rütimeyer lässt gar keinen Zweifel darüber, dass ihn nicht der Bau des Okziputs schlechthin zur Absage veranlasst hat, sondern vielmehr die Erwägung, dass die Zähmung gerade eine solche Abänderung des Okziputs nicht verursacht haben kann. Keller glaubt nun Übergänge gefunden zu haben. Das Somalirind, das „offenbar eine primitive Zeburasse“ darstellt, soll in schönster Weise die Extreme in der Bildung des Hinterhauptes vermitteln. Es gibt nach Keller Somalirinder, und ich kann das nach eigenen Untersuchungen bestätigen, bei denen der Nackenwulst fast ganz fehlt. Aber nach meinem Dafürhalten haben wir es hierbei nicht mit Übergangsformen zu tun, sondern wir haben hier eine Erscheinung vor uns, die wir in gleicher Weise beim Ur und fossilen Hausrind beobachten konnten. Durch ungünstige Haltungsverhältnisse ist die Bildung eines Nackenwulstes verhindert worden. Also keine Übergangsform, sondern weitgehende Verkümmerung des Zebuschädels oder seiner wilden Stammform. Glücklicherweise bin ich in der Lage, die Richtigkeit meiner Auffassung zu belegen. Wir sahen, dass ein weiteres charakteristisches Merkmal des Bantengs seine geringe Hinterhauptsbreite in der Schläfengegend ist. Wäre das Somalirind eine Übergangsform, so müsste sich das auch bei diesem Merkmal zeigen. Das ist aber keineswegs der Fall. In Prozenten der Hirnbreite misst die Hinterhauptsenge beim Banteng 67, beim Zebu 98, beim Somalirind (Mittel aus 4) 106 %. Auch die Zahlen, die Keller selbst von dem Somalirind gibt,[1]) zeigen dasselbe Verhalten der Hinterhauptsenge. Das Mittel aus 6 Schädeln beträgt, bezogen auf die Basallänge, 26,4; wir fanden für den asiatischen Zebu 27,0, für den Banteng dagegen nur 18,8.

Ich bin nun weiter der Meinung, dass der gemeinsame Betrag an wesentlichen Merkmalen beim Banteng und Zebu gar nicht so gross ist, wie Professor Keller glaubt. Keller führt folgende an (S. 152):

1. Der allgemeine Umriss des Schädels, der bei beiden lang und schmal erscheint und nach hinten verengt ist.
2. Das geramste Profil.
3. Der allseitige Abfall der Stirnfläche.
4. Die Beschaffenheit der Augenhöhlen, die beim weiblichen Banteng und bei vielen afrikanischen Zebus, nicht bei allen, fast gar nicht aus dem Umriss des Schädels heraustreten.

[1]) C. Keller. Das afrikanische Zeburind und seine Beziehungen zum europäischen Brachycerosrind. Viert eljahrsheft der Naturforsch.-Ges. in Zürich, 1896.

5. Die Richtung des Gehörnes bei südasiatischen Zebus.
6. Die eigentümliche Beschaffenheit der Hornzapfen, die bei beiden wie wurmstichiges Holz aussehen.
7. Die breite und flache Schläfengrube.
8. Der abgerundete Rand der Schläfengrube nach der Stirn hin.
9. Die Form der Tränenbeine, deren oberer Rand gerade oder nur schwach ausgebuchtet ist.
10. Die Knochenlücke an der Stelle, wo Tränenbein, Stirnbein und Nasenbein zusammenstossen.
11. Die Kürze des Nasenastes des Zwischenkiefers, der sehr häufig die Nasenbeine nicht erreicht.
12. Die schiefe Stellung der Backenzähne.
13. Der einfache Bau der Marken und die kräftige Entwicklung der Schmelzflächen.
14. Der senkrecht aufsteigende Ast des Unterkiefers.

Ich glaube, dass Punkt 6 und 10—14 nicht herangezogen werden können, um eine nahe Verwandtschaft zweier Arten zu beweisen, da sie in der ganzen Gruppe der Taurinen sich vorfinden. Die eigentümliche Beschaffenheit der Hornzapfen, die wie wurmstichiges Holz aussehen, ist wesentlich bei jungen Tieren zu beobachten und scheint durch die intensive Blutzufuhr beim Wachstum bedingt zu sein. Bei alten Zebus sehen die Hornzapfen ganz fest, wie Knochen, aus. Jedenfalls ist das wurmstichige Aussehen nicht auf den Zebu und Banteng beschränkt. Erst vor einigen Tagen untersuchte ich den Schädel eines englischen Parkrindes, dessen Hornzapfen dasselbe Aussehen hatten.

Die Knochenlücke am Nasenbein ist wohl mehr ein individuelles Merkmal. Beim männlichen Banteng habe ich sie in keinem einzigen Falle beobachten können, und beim Zebu ist sie nur ganz selten vorhanden. Öfters kommt sie beim Balirind vor, bei welchem sie jedenfalls in Wachstumshemmungen ihre Ursache hat.

Dasselbe gilt auch vom Zwischenkiefer. Er kann z. B. beim Zebu die halbe Länge des Nasenbeins einnehmen, also beinahe die Grösse wie bei den Büffeln erreichen. Bei jeder Rasse innerhalb der Gruppe der Taurina kann man die wechselnde Grösse der Intermaxilla feststellen.

Über die Gleichheit der Zähne habe ich mich schon am Ende des vorigen Kapitels ausgesprochen. Zwischen Balirind, Zebu und ungarischem Steppenrind besteht kein Unterschied im Bau der Marken und in der Entwicklung der Schmelzflächen. Nach der Bildung der akzessorischen Säule würde man sogar einen Unterschied zwischen Banteng und Zebu feststellen müssen, da beim Banteng gewöhnlich — allerdings gibt es Ausnahmen — diese Säule besonders gross ist.

Auch der senkrecht aufsteigende Unterkiefer ist eine Eigenschaft des primigenen Hausrindes.

Die Form der Frontalia habe ich schon im vorigen Kapitel näher untersucht. Ich bin der Ansicht, dass die Stirn infolge der Abwesenheit von Hornschultern mehr primigenen Charakter trägt, allerdings darf man nicht männliche Zebus mit weiblichen Bantengs vergleichen.

Was die Verengung der hinteren Schädelpartie betrifft, so konnten wir feststellen, dass sich das Hinterhaupt zwar etwas verjüngt, aber die Zahlen zeigen ohne weiteres, dass doch mehr ein primigener Charakter gewahrt ist.

Von den gemeinsamen Punkten bleibt eigentlich nur die Schmalheit des Schädels zwischen den Augen und eine gewisse Ähnlichkeit in der Hornform des Gujrati-Zebus und des Banteng und auch bei diesem Vergleich darf man nur den weiblichen Banteng berücksichtigen, wenn man einigermassen eine Ähnlichkeit herausfinden will. Man muss überhaupt wohl etwas Vorsicht bei der Beurteilung der Hornform walten lassen, zumal wenn man sieht (und der Zebu ist das beste Beispiel hierfür), eine wie verschiedene Form die Hörner bei domestizierten Rindern annehmen können.

Fassen wir das Hauptsächlichste noch einmal zusammen. Die Rückenwirbel des Zebus zeigen in der Richtung und in der Form des Dornfortsatzes keine Ähnlichkeit mit denen des domestizierten Bantengs, vielmehr gleichen sie denen unserer Hausrinder. Die Spaltung der Dornfortsatzenden erreicht einen Grad der Ausbildung, wie sie nur dem Zebu eigentümlich ist.

Die Schmalheit des Schädels hat das Zeburind mit dem Banteng gemeinsam. Die Hornform des Gujrati-Zebu erinnert an den weiblichen Banteng.

Der Verlauf der Stirnbeinkanten ist primigeniusähnlich. Die Wölbung der Stirn ist nur dem Zebu eigentümlich.

Das Hinterhaupt ist in seiner Abplattung und Nackenwulstbildung durchaus primigen. Doch ist die Breite zwischen den Schläfen kleiner.

Das Tränenbein stellt eine Mittelform zwischen dem des Bantengs und des B. t. primigenius dar.

Die Fruchtbarkeitsverhältnisse zwischen Zebu und Banteng.

Es wurden in Halle die Fruchtbarkeitsverhältnisse zwischen Balirind, also dem domestizierten Banteng und dem Zebu untersucht. Im Jahre 1884 wurde ein männlicher Zebu-Balirind-Bastard geboren. Er erreichte ein Alter von 17 Jahren und wurde zwölfmal zum Decken verwandt, aber ohne Erfolg. Auch stellte J. Kühn durch mikroskopische Untersuchung nach dem Tode das Fehlen von Spermatozoen fest. Auch ein anderer, im Jahre 1911 geborener Bastard hat sich bis jetzt als unfruchtbar erwiesen. Wir müssen allerdings aus den in der Einleitung angeführten

Gründen sehr vorsichtig mit der Verallgemeinerung der negativen Ergebnisse sein und ich möchte sie daher auch nicht heranziehen, obwohl sie sehr wohl imstande wären, als Stütze meiner Ansicht zu dienen.

C. Schlussfolgerungen.

Die Kellersche Hypothese, dass der Zebu ein durch Domestikation veränderter Banteng ist, musste fallen gelassen werden. Denn nach Keller würde der Domestikation dann eine Wirkung zugeschrieben, die sie, wie beim Gaur und Gayal, Banteng und Balirind, wilden und zahmen Yak, europäischen Ur und Hausrind gezeigt wurde, unserer Erfahrung nach bei keiner anderen Rinderart bisher gehabt hat und ihrer Wirkungsweise nach auch gar nicht haben kann.

Das Zeburind vereinigt in seinem Skelett und Schädel Merkmale, die zum Teil dem bos primigenius, zum Teil dem bibos sondaicus eigentümlich sind, weist daneben auch nur ihm selbst eigentümliche Eigenschaften auf. Man kann den Zebu unzweifelhaft als eine Rinderform ansehen, die bestimmte Extreme, die beim bos primigenius und bibos sondaicus auftreten, vermittelt.

Aus dieser Feststellung ergeben sich nun drei Möglichkeiten der Stammesentwicklung dieser beiden Rinder. Erstens der Banteng ist die Stammform, aus der der Zebu entstanden ist, die Übergangsformen sind ausgestorben, oder zum mindestens uns nicht bekannt. Zweitens der Zebu ist ein Kreuzungsprodukt von primigenen Rindern und dem Banteng. Mein Material und meine Kenntnisse reichen nicht aus, das Für und Wider dieser beiden Auffassungen zu erörtern. Ich halte die Bearbeitung dieser Fragen vorläufig gar nicht einmal für zweckmässig, bevor nicht die dritte Möglichkeit eingehend untersucht ist. Diese dritte Möglichkeit aber wäre, dass der Banteng, der Zebu und bos primigenius auf eine gemeinsame Stammform zurückzuführen sind. Dieser Ansicht, für die auch Dürst [1]) in seiner Naturgeschichte der Haustiere eintritt, hat, wie ich glaube, die grösste Wahrscheinlichkeit für sich. Ob allerdings das bis jetzt in Asien gefundene palaeontologische Material uns Aufklärung darüber geben kann, und insonderheit ob es möglich ist, vom pliocenen bos planifrons oder vom pleistocenen bos namadicus, die, nach Photographien zu urteilen, ein durchaus primigenes Gepräge haben, den bibos sondaicus abzuleiten, wird man nur nach sorgfältiger Untersuchung der fossilen Schädel feststellen können.

[1]) I. U. Dürst, Martin Wilkens Grundzüge der Naturgeschichte der Haustiere, Leipzig 1905.

Tabellen.

Relative Maße von Rinderschädeln.

	Balirind ♀ Mittel aus 4 Schädeln	Bibos sondaicus ♀ Mittel aus 2 Schädeln	Bos indicus ♀ Mittel aus 12 Schädeln	Bos primigenius ♀ Mittel aus 10 Schädeln	Bos frontosus ♀ Mittel aus 8 Schädeln	Bos brachyceros ♀ Mittel aus 8 Schädeln
1. Basallänge des Schädels	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2. Obere Schädellänge	91,4	103,5	109,5	111,5	114,1	112,1
3. Stirnbeinlänge	36,4	42,9	48,8	49,8	52,4	51,5
4. Stirnlänge vom Hinterrand der Hornbasis bis Hinterrand d. Augeh.	33,7	34,4	33,4	36,9	35,2	34,3
5. Länge der Nasenbeine	35,8	38,6	37,7	42,0	39,3	39,4
6. Länge der Zahnreihe	32,2	31,2	30,0	28,9	32,6	30,6
7. Gaumenlänge	65,3	66,7	60,9	62,4	61,8	62,6
8. Länge der Intermaxilla	31,7	32,8	33,1	33,4	35,0	34,3
9. Stirnbreite zwischen den Hornansätzen	41,3	49,5	40,2	41,6	45,9	38,9
10. Stirnbreite zwischen den Schläfen	36,9	38,0	36,9	38,2	37,2	37,6
11. Stirnbreite zwischen den Augenhöhlen	44,4	45,2	45,0	48,0	48,3	49,5
12. Gesichtsbreite an Tuber maxill. .	33,8	31,0	34,2	34,1	35,8	35,8
13. Grösste Hinterhauptsbreite . . .	35,7	37,6	32,1	34,7	36,8	36,3
14. Grösste Hinterhauptshöhe . . .	46,1	49,3	44,1	48,0	46,9	47,3
15. Hinterhauptsbreite zwischen den Hornansätzen	29,2	31,4	29,1	36,8	29,9	36,2
16. Kleinste Hinterhauptsbreite . . .	17,2	18,8	27,0	30,6	31,2	29,4

Erläuterung einiger ungewöhnlichen Maße zu den folgenden Tabellen.

Nr. 5. Seitliche Länge der Stirn. Die Entfernung des Hinterrandes der Hornzapfenansatzstelle vom Hinterrand der Augenhöhle.

„ 6. Seitliche Länge der Stirn. Die Entfernung des Hinterrandes der Hornzapfenansatzstelle vom inneren Augenwinkel.

„ 7. Seitliche Länge der Stirn. Die Entfernung des Hinterrandes der Hornzapfenansatzstelle von der Vereinigungsstelle des Frontale, Lacrimale und Nasale.

„ 23. Obere Länge des Tränenbeins. Gemessen vom inneren Augenwinkel bis zur Vereinigungsstelle des Oberkieferbeines, Nasenbeines und Tränenbeines.

„ 44. Grösste Höhe des Hinterhauptes. Gemessen vom unteren Rande des for. magnum bis zur Vereinigungsstelle der Stirnbeine und Schläfenbeine.

„ 45. Kleinste Höhe des Hinterhauptes. Gemessen vom oberen Rande des for. magnum bis zur Vereinigungsstelle der Stirnbeine und Schläfenbeine.

I. Der Schädel des Balirindes

Absolute Maße in

	Halle						
	Nr. 2351 ♂	Nr. 896 ♂	Nr. 308 ♂	Nr. 403 ♂	Nr. 7 ♂	Nr. 178 ♂	Nr. 895 ♂
1. Basallänge des Schädels	306,2	373,7	374	380	379	407	390
2. Obere Schädellänge	292	378	380	376	394	407	403
3. Länge der Stirn nach Middendorf	128	186	164	165,5	188	186,5	202
4. „ des Stirnbeines	122	160	157	150	166	174	172
5. „ seitliche der Stirn	103	135	134	137	140	145	149
6. „ seitliche der Stirn	136	164	167	168	172	173	182
7. „ seitliche der Stirn	176	217	207	210	215	223	225
8. „ der Schläfengrube	109,5	132	130,5	135	140,7	146	150
9. „ des Gesichtes	172	221	227	235	230	235	233
10. „ des Gaumengewölbes	191	236	243	247,5	246	256	248
11. „ des Gaumenbeines	55	72,7	69	61	68,3	75	69
12. „ des Gaumens ohne Zwischenkiefer	62,5	148	150	153,5	149	156	159
13. „ der oberen Backzahnreihe	—	—	126	132,8	118	137	136
14. „ der Molarreihe des Oberkiefers	—	—	76,5	79	71	78	76
15. „ der Prämolarreihe des Oberkiefers	55,7	54,5	56,5	55	51,5	59	57
16. „ des zahnfreien Teiles des Oberkiefers	102,5	121,7	122	128	129	131,5	125
17. „ der Backzahnreihe des Unterkiefers	—	—	140	139	131	141	145
18. „ des zahnfreien Teiles des Unterkiefers	69,6	88,5	82	80	93	92,6	85
19. „ des gesamten Unterkiefers	268	322,5	328	337	331	351	350
20. „ des Zwischenkieferastes	96,5	113,7	123	119	123,7	127,5	121
21. „ der Augenhöhle vertikal	51,4	54	61	63	54,3	62	58,5
22. „ der Augenhöhle horizontal	53,4	60	62,5	65	61,6	62	59
23. „ obere des Tränenbeines	67	87	75	82	72	81,5	85
24. „ untere des Tränenbeines	22,5	31,5	29	27	33	26	30
25. „ der Nasenbeine	98,7	136	126	140,9	136	144	137
26. „ des Grundmaßes nach H. v. NATHUSIUS	177	206	206	208	204	225	214
27. Breite, grösste, des Hinterhauptes	152,6	183	197	201	208	217	213
28. „ kleinste, des Hinterhauptes	66	69	85	68,6	81	81	92
29. „ zwischen den Hörnern an d. Genickfläche	101	141	131	123	146	154	155
30. „ zwischen den Hörnern an der Stirn	157	205	216	208	211,8	224	230
31. „ grösste, der Stirn	151	183,4	186	185	181,4	208	194
32. „ kleinste, der Stirn	136	165	161,2	161,4	161,7	180	182,8
33. „ der inneren Augenausschnitte	87	112,5	107,2	109,6	116	125	130,4
34. „ der Wangen	110,7	124,5	139	133,3	124,5	150	150,3
35. „ des Zwischenkiefers	48	60	65	62	67	88,6	73,5
36. „ grösste, der Nasenbeine	28,5	27,6	34	32	28,3	33,8	30,5
37. „ der Nasenbeine bei der Lacrimalspitze	24,5	26,9	34	31	28,3	33	30,5
38. „ beim Beginn des Prozessus	22	25	32	31	26	33,8	30,5
39. „ des Gaumens hinter dem 3. Molar	—	—	76	77	75,2	85	76
40. „ des Gaumens vor dem 3. Prämolar	51	63,5	58	54	67,3	73	65,5
41. „ grösste, des Gaumens	59 (P. Z.)	78 (M.)	76 (M. 3)	72 (M.)	78,3	88 (M. 2)	81 (M.)
42. „ der Hirnbreite (aussen)	102	109	115	115	110	123	120
43. Höhe des Schädelprofils	184	211	225	230	210	244	234,5
44. „ grösste, des Hinterhauptes	130,5	134	162,5	159,5	143,7	168	161
45. „ kleinste, des Hinterhauptes	114	124	146	139	129	151	142

(bibos sond. domesticus).

Millimetern.

Halle														Berlin
Nr. 270 ♂	Nr. 5 ♂	Nr. 695 ♂	Nr. 4 ♂	Nr. 8 ♂	Nr. 6 ♂	Nr. Ba ♀	Nr. 899 ♀	Nr. 624 ♀	Nr. 897 ♀	Nr. 1 ♀	Nr. 898 ♀	Nr. 594 ♀	Nr. 2 ♀	Nr. 6042 ♀
359	368	394	391,6	394	376	323	339	336	376	358	403	389	381	399
357	383	385	380	388	382	303	330	332	373	344	387	379	378	405
165	178	176	179,5	192	184	122	149	138,7	167	150	175	152	167	179
147	163	150	152	163	150	115	136,8	133	154	125,5	148	142	152	—
127	130	134	149	148	139	101	113	105,7	124	—	137,8	129	136	149
159	159	160	169	182	160	170	194	182	209	189	212	201	210	170
200	206	209	217	226	209	127	146	132	156	144	168	161	165	209
126	130	131,5	141	143	127,6	110,3	120,5	116,6	127,6	125	138,7	134	139	146
213	222	235	228	224	234	187	195	203	221	222	242	241	232	230
231	237	266,2	252	262	253	206	213,4	221	242	236	267	256,8	250	263
64	55	69	64,5	78	66	52	50	61	63,6	74	79	71,6	62	78
142	134,5	166	157	172	156	125	136,4	139	157	144	173	161	155	166
130	120	121,5	132	123,6	118	—	107,5	—	131	119	127	118,5	114,5	125
77	69	72,5	77,8	69,5	68	—	49,5	—	75,9	68,4	71,8	68	70	76
55	50	51,4	57	53,5	52,5	—	57	—	57,8	52	53,7	49,8	49,5	50
117	120,5	138	118,5	128	125	111	113,7	110	122	124,7	133	131,3	132	132
134	125	132	135	132	130	—	111	—	141,5	127,5	132	133	125,5	—
79	87	97,6	77,5	85	87,6	—	86	76	89	87,8	95	82	92,5	—
320	323	350	335	336	329	272	290	291	330	318,4	348	344	327	—
116,4	132	137,5	124	126,1	133	97,5	109,3	112	123,5	108	132,7	122,5	123,9	130
57,6	59,5	54	57,3	61,4	59	—	53	—	55	53,5	59	55	55	—
63	58	59	59	59,9	56,5	56	58	53	60,5	57,8	58	61,5	55,8	—
72	75	78	79	79	83,3	73	45	80,5	85,5	79,6	85,5	83	84,5	80
26	25	30,7	25	30,5	24,5	27	74,5	41	33,2	26	36	29,5	32,5	32
123	122	130	123	127,5	136	—	118	122,5	123,7	133,3	133	144	144	148
197	204	204	213	224	193	177	190	180	203	187	212	200	202	—
185	190	201,2	202,5	201	190	156,5	161,8	159	175,8	165,7	180,6	180	175	227
70	73	65	81	70	60	69,6	65	69	68,6	62,8	66	65,5	56,5	73
108	126	107	141	132	105	97	117,8	92	120	110	116	114	104	141
199	187	180	199	213	190	133	146,5	137	165	153,4	164,5	155,5	147,5	216,5
169	179,3	183,6	182	183	180	149	151,8	144,5	162	153,5	176,5	174,6	175,5	205
149	152,7	149	155	163	150	128	138	125,5	142	130	156	138	135	171
99	108	118	102,8	125	109	91	93	92	109	94	113,6	99	113,7	127
129	138	137,5	132,8	138,6	129	107,8	105,5	113	119	112,8	135	136,8	131	157
60	70,9	70	69	74	68	53,4	51	57	57	62,5	67	67,2	75	82
33	—	—	37	—	27,5	—	24,2	28	25	25	29	32,7	24	35
30	29	26	27	30	27	—	21	25	24	25	25,8	30	22,5	35
30	28	27	24	25	27,5	—	21(M.2)	22,3	21	22,2	28,5	29,5	24	35
74	69	75,4	75	75	74	—	65,8	—	66,8	65	73	71,5	74	78
55	62,5	65	64	67	62,5	51	55,7	48	62,7	66	69	61	73	76
74 (M. 3)	70,5 (M.)	75,4 (M. 3)	78 (M.)	79 (M. 2)	74,5 (M.)	59 (M.)	64,7 (P.)	62 (M.)	68 (M.)	68	81 (M.)	74	83	91
108	110	114	113	114	106	96	89	91	91	95	103	101	99	—
207	218	214	227,5	233,4	213	180	197	195	222,5	—	230,7	220	212	253
145	147	145	158	150,5	132,3	127	125,8	122	132	127	146,6	134	145	168
118	132	140	140	140	127	117	118	106	116	114	131	117	124	—

Absolute Maße in

II. Nr. 13—1270 Banteng von Java.

	Leiden			Amsterdam		Berlin	Leiden		Berlin
	Nr. 13 ♂	Nr. 10 ♂	Nr. 11 ♂	Nr. 164 ♂	Nr. 165 ♂	Nr. 1271 ♂	Nr. 14 ♀	Nr. 15 ♀	Nr. 1270 ♀
1. Basallänge des Schädels	333	455	491	441	472	485	416	423	—
2. Obere Schädellänge	331	506	542	481	556	530	429	439	—
3. Länge der Stirn nach Middendorf	145	245	260	230	273	243	184	183	196
4. „ des Stirnbeines	137	229	—	220	—	222	—	—	174
5. „ seitliche, der Stirn	108	186	203	180	202	194	153	135	150
6. „ seitliche, der Stirn	143	219	231	210	232	220	184	188	—
7. „ seitliche, der Stirn	190	275	293	262	294	275	239	240	—
8. „ der Schläfengrube	112	162	171	152	171	171	144	142	146
9. „ des Gesichtes	199	281	242	267	322	314	252	263	—
10. „ des Gaumengewölbes	—	295	—	285	308	323	282	277	—
11. „ des Gaumenbeines	—	82	—	91	85	102,5	80	86	84
12. „ des Gaumens ohne Zwischenkiefer	—	180	—	184	198	211	179	169	176
13. „ der oberen Backzahnreihe	—	141	140	129	139	140	133	129	131
14. „ der Molarreihe des Oberkiefers	—	82	78	78	80	86	78	76	77
15. „ der Prämolarreihe des Oberkiefers	—	59	62	53	59	56	55	55	54
16. „ des zahnfreien Teiles des Oberkiefers	111	146	162	145	154	160	138	145	—
17. „ der Backzahnreihe des Unterkiefers	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. „ des zahnfreien Teiles des Unterkiefers	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. „ des gesamten Unterkiefers	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. „ des Zwischenkieferastes	99	148	156	130	161	167	138	137	—
21. „ der Augenhöhle vertikal	—	—	69	—	—	—	—	—	—
22. „ der Augenhöhle horizontal	55	69	69	—	—	64	66	65	57
23. „ obere, des Tränenbeines	74	99	105	94	122	93	85	107	—
24. „ untere, des Tränenbeines	32	39	36	35	52	48	40	31	52
25. „ der Nasenbeine	124	184	171	—	206	196	157	167	—
26. „ des Grundmaßes nach H. v. NATHUSIUS	187	246	273	248	275	—	227	228	—
27. Breite, grösste, des Hinterhauptes	161	246	283	244	258	260	210	204	205
28. „ kleinste, des Hinterhauptes	64	104	94	116	109	124	81	76	76
29. „ zwischen den Hörnern an d. Genickfläche	93	187	180	185	210	210	129	134	144
30. „ zwischen den Hörnern an der Stirn	164	276	290	275	297	315	202	213	220
31. „ grösste, der Stirn	147	208	237	220	234	252	187	192	191
32. „ kleinste, der Stirn	134	180	212	186	207	222	156	163	164
33. „ der inneren Augenausschnitte	96	132	159	169	181	188	117	122	145
34. „ der Wangen	102	135	167	161	167	174	145	158	139
35. „ des Zwischenkiefers	57	80	93	79	92	95	78	84	—
36. „ grösste, der Nasenbeine	124	184	—	—	—	—	—	—	—
37. „ der Nasenbeine bei der Lacrimalspitze	27	31	43	41	38	47	27	33	32
38. „ beim Beginn des Prozessus	23	31	41	41	42	50	27	30	35
39. „ des Gaumens hinter dem 3. Molar	—	—	—	83	88	90	—	—	75
40. „ des Gaumens vor dem 3. Prämolar	—	—	—	73	86	84	—	—	64
41. „ grösste, des Gaumens	—	—	—	—	—	93 (M.)	—	—	79 (M. 2)
42. „ der Hirnbreite (aussen)	110	127	126	122	134	146	118	116	—
43. Höhe des Schädelprofiles	—	—	—	—	—	270	155	160	235
44. „ grösste des Hinterhauptes	132	178	225	194	210	203	155	160	169
45. „ kleinste „ „	118	150	200	172	180	188	134	141	—

Millimetern.

Nr. III—I Banteng von Borneo. **Nr. 817—5 Banteng von Hinterindien.**

Amsterdam		Leiden	Amsterdam	Paris									
Nr. III ♂	Nr. II ♂	Nr. 12 ♂	Nr. I ♀	Nr. 817 ♂	Nr. An ♂	Nr. 535 ♂	Nr. 382 ♂	Nr. 343 ♂	Nr. 2361 ♂	Nr. 2 ♂	Nr. 3 ♂	Nr. 4 ♂	Nr. 5 ♂
385	413	450	380	381	464	—	466	440	—	—	—	—	—
399	427	456	401	416	522	457	502	485	495	527	527	526	513
175	181	190	165	180	237	214	230	225	239	241	245	256	246
170	187	178	165	180	242	201	—	208	—	—	—	—	—
143	160	180	143	151	188	172	190	177	196	175	185	185	190
165	178	223	162	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
216	225	251	213	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
142	151	160	141	141	170	150	160	161	157	159	160	154	157
231	248	278	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
248	269	295	256	250	296	268	299	297	293	302	306	302	308
77	71	87	75	158	178	—	101	93	86	89	88	93	109
143	141	176	186	72	93	162	194	197	181	203	190	186	191
137	134	132	131	—	148	140	138	139	146	146	143	147	140
81	80	80	77	—	86	83	77	77	—	—	—	—	—
59	54	52	57	—	64	51	66	64	—	—	—	—	—
120	135	144	124	123	147	140	155	123	145	150	149	150	149
—	—	—	—	—	160	—	—	148	—	—	—	—	—
—	—	—	—	91	109	—	—	107	—	—	—	—	—
—	—	—	—	338	392	—	—	382	—	—	—	—	—
125	129	144	126	122	161	134	152	154	150	136	146	149	148
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	60	55	63	71	66	64	60	65	66	71	—	63
82	88	98	88	94	105	92	92	—	88	106	107	105	100
34	39	37	31	29	41	39	51	41	31	48	43	38	37
128	145	168	140	131	176	155	178	170	163	194	200	—	168
223	227	252	216	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186	206	244	175	192	243,5	221	235	243	257	253	240	—	247
66	62	101	63	77	80	110	92	114	147	122	106	102	140
113	127	140	106	169	164	166	190	199	195	193	223	194	195
211	232	250	173	245	280	240	258	245	291	285	321	302	300
181	195	235	176	180	208	208	227	225	198	205	224	208	228
164	172	201	149	164	183	189	193	181	232	185	199	184	200
116	127	184	116	115	139	143	173	168	152	153	170	146	167
128	134	171	130	125	147	147	157	157	163	148	151	151	165
64	74	91	73	68	86	76	89	90	91	88	90	78	82
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	31	40	29	28	33	33	44	37	37	33	39	—	34
28	29	33	29	28	33	33	38	40	42	37	42	—	36
69	77	—	68	—	70	80	77	83	89	85	81	82,5	83
63	65	—	66	—	—	63	77	73	74	75	75	75	76
—	—	—	—	—	—	86 (M.)	89 (M.)	93 (M.)	—	—	—	—	—
108	113	121	107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	157	199	151	157	191	—	191	171	—	—	—	—	—
127	131	179	122	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

III. Der Schädel des

Absolute Maße in

	Halle					
	Nr. 17 ♂	Nr. 687 ♂	Nr. 973 ♂	Nr. 5 ♀	Nr. 13 ♀	Nr. 8 ♀
1. Basallänge des Schädels	462	483	465	294	302,5	381
2. Obere Schädellänge	530	555	539	322	332	402
3. Länge der Stirn nach Middendorf	243,4	257	247	135,5	145	177
4. „ des Stirnbeines	235	246	—	132	143,5	177
5. „ seitliche der Stirn	167	178	183	91	94	135,5
6. „ seitliche der Stirn	206	222	212	123	127	168
7. „ seitliche der Stirn	272	274	284	173	181	223
8. „ der Schläfengrube	135	141	130	83	91	117
9. „ des Gesichtes	309	330	301	178	183	225
10. „ des Gaumengewölbes	277	301	293	172,5	177,5	230
11. „ des Gaumenbeines	74	66	77	40	41,5	59
12. „ des Gaumens ohne Zwischenkiefer	174	176	174	106	118	139
13. „ der oberen Backzahnreihe	142,5	126	138	—	—	110
14. „ der Molarreihe des Oberkiefers	87,5	82	86	—	—	69
15. „ der Prämolarreihe des Oberkiefers	54,5	46	50	—	—	42
16. „ des zahnfreien Teiles des Oberkiefers	150,5	165	153	102	102	129
17. „ der Backzahnreihe des Unterkiefers	148	141	—	—	—	119
18. „ des zahnfreien Teiles des Unterkiefers	117	135	—	81	77	98
19. „ des gesamten Unterkiefers	388	406	—	254	262	318
20. „ des Zwischenkieferastes	144	174	154	86	87	140
21. „ der Augenhöhle vertikal	66	60	68	44	43	55
22. „ der Augenhöhle horizontal	66	61,5	65	48	50	59
23. „ obere des Tränenbeines	138	120	150	82	86	95
24. „ untere des Tränenbeines	53	—	61	36	38	40
25. „ der Nasenbeine	204	232	191	116	121	145
26. „ des Grundmaßes nach H. v. NATHUSIUS	218	234	247	151	158	196
27. Breite grösste des Hinterhauptes	202,5	213	206	129	132	180
28. „ kleinste des Hinterhauptes	152	160	156	94	84	111
29. „ zwischen den Hörnern an d. Genickfläche	126	138	129	105	89	113
30. „ zwischen den Hörnern an der Stirn	222	200	204	129	109	159
31. „ grösste der Stirn	215	232	223	131	130	176
32. „ kleinste der Stirn	188	—	180	112,3	104	150
33. „ der inneren Augenausschnitte	165,5	191,5	170	80,6	85,4	131,5
34. „ der Wangen	158	149	165	93	96	125
35. „ des Zwischenkiefers	86	99	105	51	54	79
36. „ grösste der Nasenbeine	43	48	37	21	21	28
37. „ der Nasenbeine bei der Lacrimalspitze	31	41	37	18	17	24
38. „ beim Beginn des Prozessus	31	37	35	17	18	25
39. „ des Gaumens hinter dem 3. Molar	79	70	84	—	—	60
40. „ des Gaumens vor dem 3. Prämolar	71	77	85	50	52,5	68
41. „ grösste des Gaumens	80 (P.)	85 (P.)	—	54 (P.)	55 (P 2.)	71 (P.)
42. „ der Hirnbreite (außen)	120	113	116	93	95	107
43. Höhe des Schädelprofiles	286	264	—	168	177	212
44. „ grösste des Hinterhauptes	141,5	136	141	99	107	123
45. „ kleinste des Hinterhauptes	113	97	105	79	85	89

Zebus (bos indicus).

Millimetern.

Halle

Nr. 7 ♀	Nr. 11 ♀	Nr. 9 ♀	Nr. 311 b ♀	Nr. 311 a ♀	Nr. 14 ♀	Nr. 1 ♀	Nr. 4 ♀	Nr. 3 ♀	Nr. 2 ♀	Nr. 6 ♀	Nr. 64 ♀	Nr. 323 ♀	Nr. 12 ♀	Nr. 10 ♀
415	367	403	370,5	357	358	366	379	356,5	360	336	368,8	410	405	391
453	421	445	409	397	386	416	409	388	390	360	393	459	446	439
178	183	183	169	165	166	189	167	168	168	152	155	197	190	189
—	184	202	177	178	—	202	160	178	180	168	170	202	192	205
125	135	136	120	120	120	127	123	122	125	104	108	133	143	140
157	164	171	149	147	—	159	153	157	160	135	144	172	174	170
220	225	234	211	212	—	218	204	210	215	192	204	243	233	232
112	115	119	103	106	109	106	110	105	115	96	96	107	112	119
261	244	251	225	246	—	219	250	216	213	198	227	280	262	245
263	228	241	220,5	223	220	214	239	214	215	205	225	250	244	237
58	60	60	46	53	50	50	59	54	49	52	56	55	64	61
164	140	149,5	150,5	149	133	134	158	125	142	132	144	158,5	150	145,5
115	117	118	112	101	107	109	99	113,5	115	117	—	126	114	—
65	72	78	68	67	65	72	61	68	71	71	65	72	72,5	72
50	50	44	44,5	37	43	—	38	45	46	45	—	44	49	—
138	116	128	127,5	127	120	123	135	117	117	112	127,2	141	127	127
123	118	121	—	—	115	122,5	107	118	116	110	120	125	123	114
107	102	95	—	—	91	87	100	84	89	85	92	110	96	98
360	325	346	—	—	317	319	329	308	312	295	325	340	343	336
135	145	125	109	114	127	112	128,5	115	112,5	112	120	127	129	130
63	57	61	53	57	57	58	52,5	55	59	54	59	68	62	56
60	49	59	53,6	55	56	59	58	57	57	53	56	60	62	58
115	106	115	107	102	95	102	94	95	91	103	100	118	116	112
51	56	57	46	41	41	41	40	38	38	39	40	47	49	53
144	141	155	154	140	139	119	162	130	131	129	138	186,5	180	143
199	180	207	187	187	—	190	172	186	188	177	191	200	193	198
161	168	175	155	155,5	160	165	163,5	166	168	145	152,3	174	175	171,5
103	101	101	92	88	93,5	111	101	117	105	81	90	120	116	199
105	111	105	106	90	122	117	101	106	121	96	101	128	117	98
152	164	163	138	135	149	162	141	153	151	122	134	185	173	162
171	173	182,5	159	164	161	169	166	164	165	151	147	188	182	182
140	145	145	124	125,5	132	150	129	146	137	121	125	163	148	151
116	131	129	101	108	109	119	119	117	117	106	96	131	134	125
142	124	138	130	130	127	123	128	119	126	111	114	142	135	135
79	74	82	68	74	68,5	75	76	76	74	59	69	79	78	76
26	32	31	29	35	31	25	27	28	27	24	29	34	32	27
23	28	27	24	28	27	23	24,5	22	24	19	24	30	27	27
22	30	31	22,5	28	25	24	24,5	27	24	18	24	31	26	25
73	63	72	67	69	64	65	70	66	62	57	66,7	73	78	69
68	60	72	71	74,5	66	66	71	62	59	55	63	72	67	68
80 (M.)	67 (P.)	77 (M.)	77,8 (M.)	79 (M.)	69 (M.)	68 (M. 2)	75 (M.)	71 (M. 2)	66 (M. 2)	62 (M. 2)	69 (M.)	80 (M.)	80	76 (P.)
101	102	101	106	102	—	106	101	103	98	93	109	112	117	104
225	218	250	—	—	210	—	215	—	216	212	209	238	—	237
118	134	123	117	125	109	121	113	112	119	112	121	103	120	116
—	108	95	105	100	—	92	87	87	89	83	98	80	101	87

IV. Mittel-

	Balirind ♂ Mittel aus Nr. 308—6		Balirind ♀ Mittel aus Nr. 1—6042		Banteng von ♂ Mittel aus Nr. 10—1271	
	in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge
1. Basallänge des Schädels	383	100	386	100	469	100
2. Obere Schädellänge	385	100,5	379	98,0	523	112,0
3. Länge der Stirn nach Middendorf	180	47,0	165	42,8	250	53,2
4. „ des Stirnbeins	159	41,5	142	36,8	224	47,8
5. „ seitliche der Stirn	139	36,3	128	33,2	193	41,2
6. „ seitliche der Stirn	168	43,9	196	50,8	222	47,3
7. „ seitliche der Stirn	212	55,4	169	43,8	280	59,8
8. „ der Schläfengrube	137	35,8	137	35,5	167	35,2
9. „ des Gesichtes	228	59,6	233	60,5	286	61,0
10. „ des Gaumengewölbes	253	66,0	255	66,0	303	64,7
11. „ des Gaumenbeines	67	17,5	73	18,9	90	19,2
12. „ des Gaumens ohne Zwischenkiefer	154	40,2	160	41,5	193	41,2
13. „ der oberen Backzahnreihe	128	33,4	121	31,4	138	29.4
14. „ der Molarreihe des Oberkiefers	74	19.3	71	18,4	81	17,3
15. „ Prämolarreihe des Oberkiefers	64	16,7	51	13.2	58	12,4
16. „ des zahnfreien Teiles des Oberkiefers	126	32,9	131	34,0	153	32,6
17. „ der Backzahnreihe des Unterkiefers	135	35,3	129,5	33,5	—	—
18. „ des zahnfreien Teiles des Unterkiefers	86	22,5	89	23,2	—	—
19. „ des gesamten Unterkiefers	34	8,9	33,2	86,0	—	—
20. „ des Zwischenkieferastes	135	35,3	123	31,8	152	32.5
21. „ der Augenhöhle vertikal	59	15,4	56	14,5	69	14,7
22. „ der Augenhöhle horizontal	61	15,9	58	15,0	67	14,3
23. „ obere des Tränenbeines	78	20,4	83	21,5	103	22,0
24. „ untere des Tränenbeines	28	7,3	31	8,0	42	9,0
25. „ der Nasenbeine	131	34,2	140	36,3	189	40,4
26. „ des Grundmaßes nach H. v. NATHUSIUS	209	54,5	200	51,8	260	55,7
27. Breite grösste des Hinterhauptes	201	52,5	186	48,2	258	55,2
28. „ kleinste des Hinterhauptes	75	19,6	65	16.8	109	23,3
29. „ zwischen den Hörnern an d. Genickfläche	128	33,4	117	30,4	194	41,4
30. „ zwischen den Hörnern an der Stirn	205	53,5	167	43,2	291	62.0
31. „ grösste der Stirn	176	46,0	177	46,8	230	49,0
32. „ kleinste der Stirn	161	42,0	146	37.9	201	43
33. „ der inneren Augenausschnitte	123	32,1	109	28,3	166	35,4
34. „ der Wangen	137	35,8	135	35,0	161	34,4
35. „ des Zwischenkiefers	70	18,3	71	18,4	88	18,8
36. „ grösste der Nasenbeine	32	8,4	29	7,5	184	39,3
37. „ der Nasenbeine bei der Lacrimalspitze	30	7,8	28	7,3	40	8,5
38 „ der Nasenbeine beim Beginn des processus	29	7,6	28	7,3	41	8,8
39. „ des Gaumens hinter dem 3. Molar	76	19,8	74	19,2	87	18,6
40. „ des Gaumens vor dem 3. Prämolar	72	18,8	69	17,9	81	17,3
41. „ grösste des Gaumens	77	20,1	79	20,5	93	19,9
42. „ der Hirnbreite (aussen)	141	36,8	99,5	25,8	131	28,0
43. Höhe des Schädelprofiles	222	58,0	229	59,2	270	57,7
44. „ grösste des Hinterhauptes	152	39,6	144	37,4	202	43,0
45. „ kleinste des Hinterhauptes	138	36,0	121,5	31,5	178	38,0

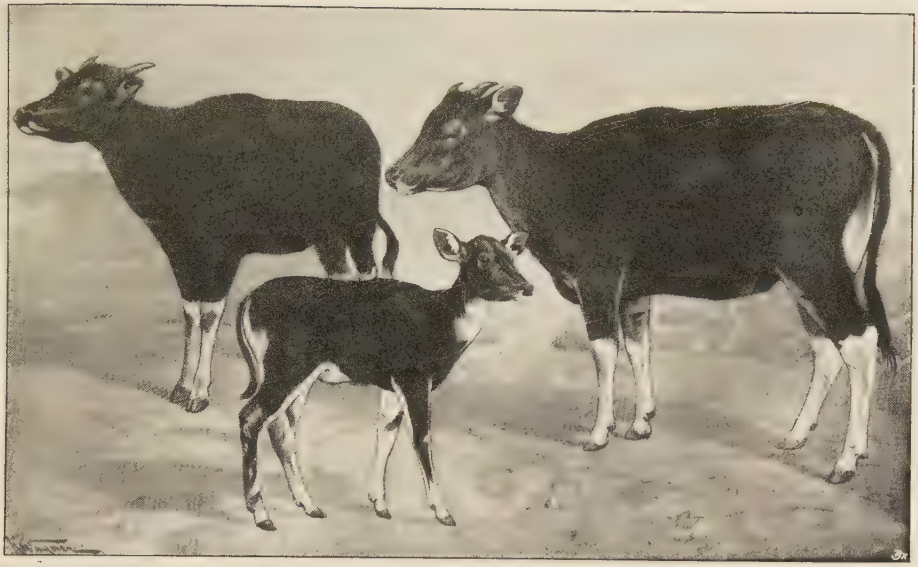
maße.

Java		Banteng von Borneo				Banteng v. Hinterindien				Zebu			
♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀	
Mittel aus Nr. 14—1270		Mittel aus Nr. III - 12		Nr. I		Mittel aus Nr. An—12		—	—	Mittel aus Nr. 17—973		Mittel aus Nr. 8—10	
in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge			in mm	in % der Basallänge	in mm	in % der Basallänge
419	100	416	100	380	100	457	100			470	100	376	100
434	103,5	427	102,5	401	105,5	506	111,0			541	115,0	414	110,0
188	44,9	182	43,7	165	43,4	237	60,7			249	53,0	174 5	46,4
174	41,5	178	42,8	165	43,4	217	47,5			240	51,0	184	49,0
146	34,8	161	38,6	143	37,6	184	40,2			176	37,5	126	33,5
186	44,4	189	45,5	162	42,6	—	—			213	45,4	159	42,3
239,5	57,0	231	55,7	213	56,0	—	—			277	59,0	218	58,0
144	34,4	151	36,3	141	37,0	159	34,8			135	28,7	109	29,0
257.5	61,5	252	60,5	240	63,0	—	—			313	66,5	238	63,4
279,5	66,7	271	65,1	256	67,3	297	65,0			290	61,7	229	61,0
83	19,8	78	18,8	75	19,8	105	23,0			72	15,3	55	14,6
175	41,8	153	36,7	186	49,0	178	39,0			175	37,2	144	38,3
131	31,3	134	32,2	131	34,5	143	31,3			135,5	28,8	112	29,8
77	18,4	80	19,2	77	20,5	81	17,7			86	18,3	69	18,4
55	13,1	55	13,2	57	15,0	61	13,3			50	10,6	44	11,7
141,5	33,8	133	32,0	124	32,6	145	31,8			156	33,2	125	33,3
—	—	—	—	—	—	154	33,7			144,5	30,8	118	31,4
—	—	—	—	—	—	108	23,6			126	26,8	95	25,3
—	—	—	—	—	—	387	84,6			397	84,5	326	86,8
137,5	32,8	133	32,0	126	33,2	148	32,4			157	33,5	124	33,0
—	—	—	—	—	—	—	—			65	13,8	58	15,4
63	15,0	60	14,4	55	14,5	66	14,4			64	13,6	57	15,2
96	22,9	89	21,4	88	23,1	99	21,7			136	28,9	104	27,7
41	9,8	37	8,9	31	8,2	41	9,0			57	12,1	45	12,0
162	38,7	137	33,0	140	36,9	175,5	38,4			209	44,5	146	38,8
230	55,0	267	64,2	216	57,0	—	—			233	49,5	190	50,5
203	48,5	212	50,8	175	46,0	242	53,0			207	44,0	165	43,9
78	18,6	76	18,3	63	16,6	113	24,7			156	33,2	108	28,7
136	32,4	127	30,5	106	28,0	190	41,5			131	27,8	109	29,0
212	50,6	231	55,5	173	45,5	280	61,2			209	44,8	153	40,7
190	45,3	204	48,8	176	46,4	215	47			223	47,5	169	45,0
161	38,5	179	43,0	149	39,2	194	42,5			—	—	239	61,0
128	30,6	142	34,1	116	30,5	157	34,4			175	37,3	118	31,4
147	35,0	144	34,6	130	34,3	154	33,7			157	33,4	128	34,0
81	19,3	76	18,3	73	19,2	86	18,8			97	20,7	74	19,7
—	—	—	—	—	—	—	—			43	9,2	29	7,7
31	7,4	35	8,4	29	7,6	36	7,9			36	7,7	25	6,7
31	7,4	30	7,2	29	7,6	38	8,3			34	7,2	25	6,7
75	17,9	73	17,5	68	17,9	81	17,7			78	16,6	67	17,8
64	15,3	64	15,4	66	17,4	73	16,0			78	16,6	66	17,6
79	18,9	—	—	—	—	89	19,5			82,5	17,6	73	19,4
117	28,0	114	27,4	107	28,2	—	—			116	24,6	104	27,6
183	43,6	—	—	—	—	—	—			275	58,5	222	59,0
161	38,5	170	40,8	151	39,7	184	40,3			139,5	29,6	118	31,4
137,5	32,8	146	35,1	122	32,1	—	—			105	22,4	93	24,8

Tafeln mit Photographien und Zeichnungen.

Es befinden sich:
die Zebu- und Balirindschädel in der Sammlung des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität zu Halle a. S.
der javanische Banteng in der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin,
der hinterindische Banteng im Musée d'Anatomie comparée zu Paris,
der Banteng von Borneo im zoologischen Garten zu Amsterdam.

Die Zeichnungen sind mit dem Kraniograph angefertigt, dessen ausführliche Beschreibung sich in der Arbeit Schumanns: „Gayal und Gaur" findet. (Kühn-Archiv, Band III, Seite 9, 1913.)



Balirinder. (Landw. Institut zu Halle a. S.)

I. Balirind ♂ II. Balirind ♂ III. Balirind ♀

(Landw. Institut zu Halle a. S.)

Verlag von Paul Parey in Berlin.

IV. Javanischer Banteng ♂
(Landw. Hochschule zu Berlin.)

V. Javanischer Banteng ♀
(Landw. Hochschule zu Berlin.)

VI. Hinterindischer Banteng ♂
(Musée d'Anatomie comparée zu Paris.)

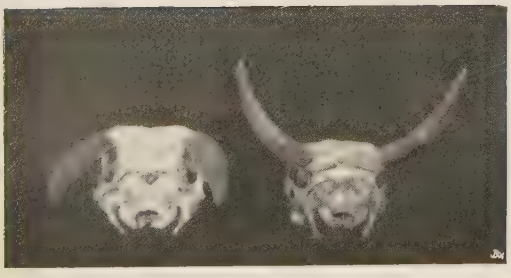
VII. Banteng von Borneo ♂
(Zoolog. Garten zu Amsterdam.)

VIII. Banteng von Borneo ♀
(Zoolog. Garten zu Amsterdam.)

Verlag von Paul Parey in Berlin.

IX. Mysore-Zebu. X. Mysore-Zebu (Ochse?) XI. Gujrati-Zebu ♀
(Landw. Institut zu Halle a. S.)

XII. Nellore-Zebu. (♂ u ♀)
(Landw. Institut zu Halle a. S.)

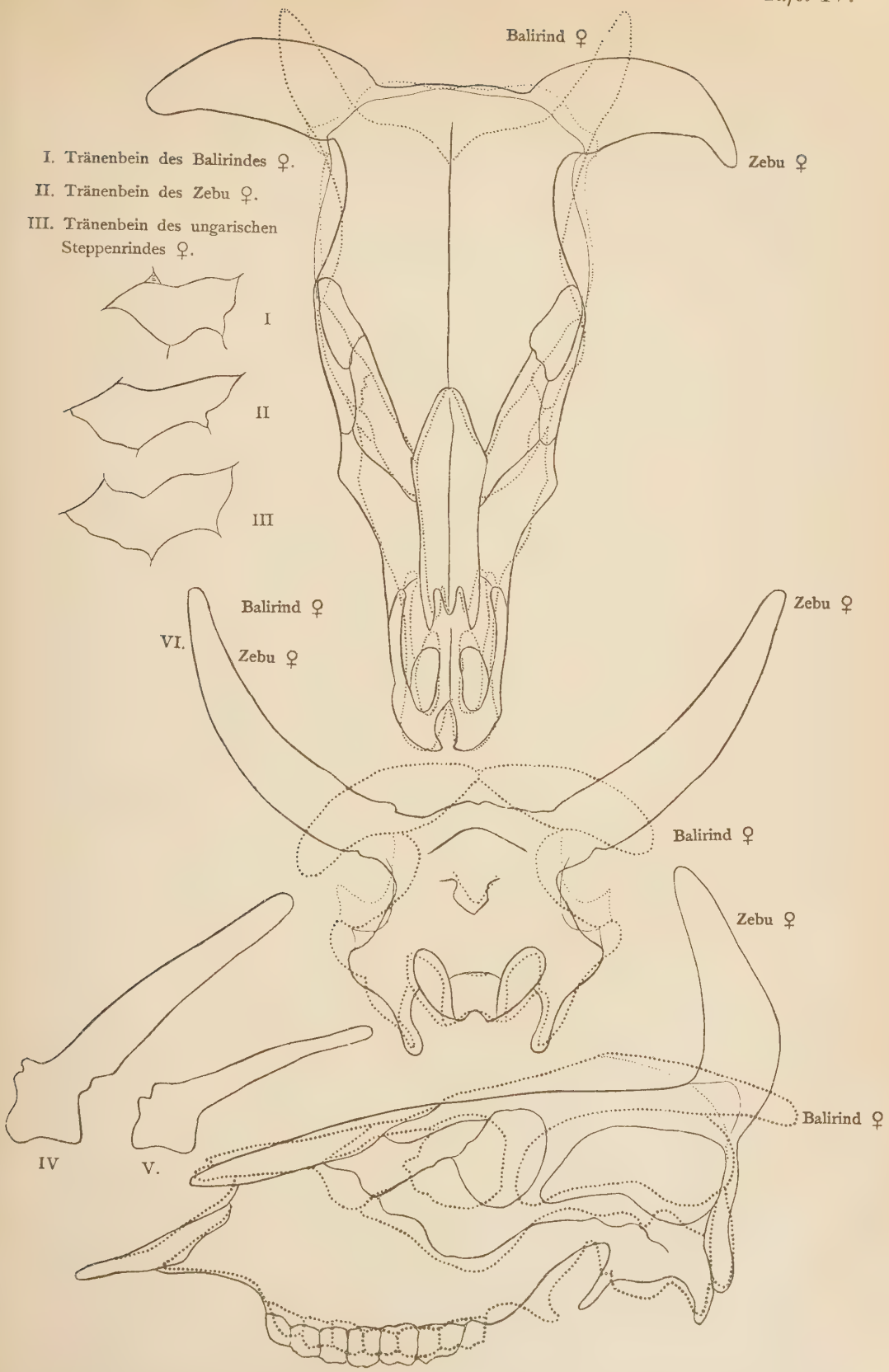


XIII.

XIII. Balirind u. Zebu ♀ (Hinterhauptsansicht).
XIV. Neunter Rückenwirbel des Zebus.
(Landw. Institut zu Halle a. S.)

Verlag von Paul Parey in Berlin.

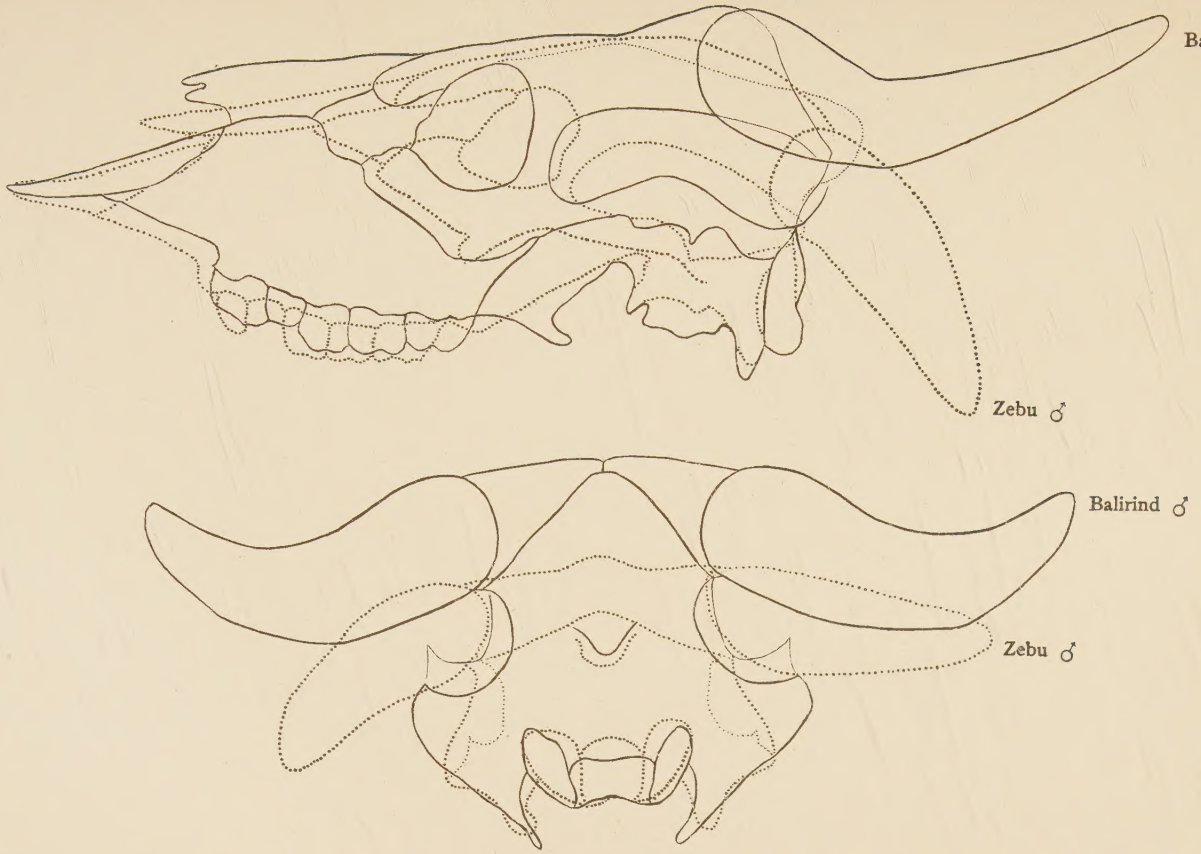
XIV.



IV. Neunter Rückenwirbel des Balirindes ♀.

V. Neunter Rückenwirbel des Zebu.

Verlag von Paul Parey in Berlin.



Verlag von Paul Parey in Berlin.

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Alwin Gans, Sohn des Landwirts Heinrich Gans, wurde geboren am 8. April 1890 zu Ausleben, Kreis Neuhaldensleben, Prov. Sachsen. Ich besuchte das Gymnasium zu Halberstadt und Helmstedt. Das letztere verliess ich Ostern 1910 mit dem Zeugnis der Reife. Im Herbst 1910 bezog ich die Universität München, um Jura zu studieren und zugleich an der Technischen Hochschule die Vorlesungen über Landwirtschaft zu besuchen. Im Herbst 1911 bezog ich die Universität Halle.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Praktika folgender Herren Dozenten:

Bode, Brentano, Conrad, Disselhorst, Gareis, Giesenhagen, Grätz, Haecker, Hertwig, Hiltner, Holdefleiss, Hollrung, Kraus, von Nathusius, Pott, Schneidewind, Steinbrück, Soxhlet, Uphues, Vorländer, Wohltmann.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, allen meinen verehrten Lehrern meinen herzlichsten Dank zu sagen.